1600

1896. — Anno XXVII.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA

VOLUME VENTISETTESIMO

(7° della 3ª Serie)

N. 1 a 4

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE

1896

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

1896. — ANNO XXVII.

1896 - Anno XXVII.

BOLLETTINO

DEL

R. COMITATO GEOLOGICO

D' ITALIA.

VOLUME VENTISETTESIMO

(7° della 3ª Serie)

N. 1 a 4

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO

1896

5 JUL. 97

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL BOLLETTINO DEL 1896

(Volume ventisettesimo o settimo della 3ª serie)

INTRODUZIONE . . . . . *Pag.* 1

NOTE ORIGINALI

C. Viola. — Osservazioni geologiche fatte nella valle del Sacco in provincia di Roma e studio petrografico di alcune roccie . . . . . *Pag.* 4
M. Cassetti. — Sulla costituzione geologica dei monti di Gaeta . . . . . » 36
P. Moderni. — Il nuovo lago e gli avvallamenti di suolo nei dintorni di Leprignano (Roma) . . . . . » 46
Idem. — Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini . . . . . » 57
Idem. Idem Idem (*Continuazione e fine*) » 129
C. Viola. — Il Monte Circeo in provincia di Roma . . . . . » 161
S. Franchi e *G. Di Stefano.* — Sull'età di alcuni calcari e calcescisti fossiliferi delle valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie . . . . . » 171
S. Bertolio. — Contribuzione allo studio dei terreni vulcanici di Sardegna . . . . . » 181
V. Novarese. — Rilevamento geologico del 1895 nella Val Pellice (Alpi Cozie) . . . . . » 231
A. Stella, — Sul rilevamento geologico eseguito in Valle Po (Alpi Cozie) nel 1895 . . . . . » 268
B. Lotti. — Sul rilevamento geologico eseguito in Toscana nel 1895 . . » 297
C. Viola. — Osservazioni geologiche fatte sui Monti Ernici (provincia di Roma) . . . . . » 300

M. Cassetti. — Rilevamento geologico di alcuni gruppi montuosi dell'Italia meridionale eseguito nel 1895 . . . . . *Pag.* 313
V. Novarese. — Il quaternario nella valle del Pellice (Alpi Cozie) . . . . » 367
B. Lotti. — Inocerami nell'Eocene del Casentino (Toscana) . . . . . » 394
V. Sabatini. — Relazione del lavoro eseguito nell'anno 1895 sui vulcani dell'Italia Centrale e loro prodotti . . . . . » 400
S. Bertolio. — Appunti geologico-minerari sull'Isola di San Pietro (Sardegna) . . . . . » 405

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

Bibliografia geologica italiana per l'anno 1895. . . . . *Pag.* 113
Idem idem . . . . . (*Continuazione*) . . . . . » 204
Idem idem . . . . . (*Idem*) . . . . . » 333
Idem idem . . . . . (*Continuazione e fine*) . . » 422

NOTIZIE DIVERSE

Pubblicazioni del R. Ufficio geologico . . . . . *Pag.* 127
Idem idem . . . . . » 229
Idem idem . . . . . » 365
Idem idem . . . . . » 476
Elenco del personale componente il Comitato e l'Ufficio geologico . . » 478

ILLUSTRAZIONI

Tav. I. — Carta geologica e sezioni nella valle del Sacco . . . . . *Pag.* 31
Cristalli di pirosseno . . . . . 20 e 21
Sezione del Monte Calvo alla Torre d'Orlando (Gaeta) . . . . » 42
Sezione attraverso la valle Formia-Itri . . . . . » 43
Sezione dal Monte di Mola alla spiaggia N.E di Formia . . . » 45
Sezione schematica per Monte Calvario e Poggio il Sassetto » 79
Sezione schematica . . . . . » 87
Tav. II. — Carta dimostrativa delle bocche eruttive dei vulcani Sabatini » 160

Tav. III. — Carta geologica e sezione del Monte Circeo in provincia di Roma . . . . . *Pag.* 168
Sezione lungo la cresta fra il colle di Lancafrè e lo sbocco della Valle dei Carbonieri (Val Pellice). . . . . » 249
Profilo alle cave di Boussonà (id.) . . . . . » 250
Profilo lungo la cresta fra il Colle Giulian e la Punta Resiassa (id.) . . . . . » 261
Profilo lungo la strada mulattiera della Val Pellice fra il Prà ed Eyssart (lato sinistro della valle) . . . . . , . » 262
Profilo I. — Da Costa delle Forciolline a Selassa (Valle Po) » 273
Profilo II. — Da Sarretto a Selassa (Valle Po) . . . . . » 281
Profilo III e IV. — Da S. Bernardo di Erbetta a Monte Cracco (Valle Po) . . . . . » 282
Profilo V. — Da Costa delle Forciolline al Gruppo (Valle Po) » 288
Sezione dalle Capezzate (Viticuso) al Monte S. Croce (Venafro) . . . . . » 319
Sezione del Monte di Rocca d'Evandro . . . . . » 325
Tav. IV. — Sezioni geologiche nel Casentino (Toscana) . . . . . » 400
Tav. V. — Carta geologica dell'Isola di S. Pietro (Sardegna) . . . . . » 420

PARTE UFFICIALE

R. Decreto 9 gennaio 1896, relativo al personale del R. Comitato geologico . . . . . *Pag.* 1
Verbali delle adunanze 8 e 9 giugno 1896 del R. Comitato geologico . . » 5
Relazione dell'Ispettore-Capo al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nell'anno 1895 e programma di quelli da eseguirsi nel 1896. . . . . » 11

INDICE DEI FASCICOLI

N. 1. — Primo trimestre 1896 . . . . . da pag. 1 a pag. 128
N. 2. — Secondo id. . . . . » 129 » 230
N. 3. — Terzo id. . . . . » 231 » 366
N. 4. — Quarto id. . . . . » 367 » 478

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie III. Vol. VII. Anno 1896. Fascicolo 1°.

SOMMARIO.

INTRODUZIONE.

Note originali. — I. C. VIOLA, Osservazioni geologiche fatte nella valle del Sacco in provincia di Roma e studio petrografico di alcune roccie (*con una tavola e figure intercalate*). — II. M. CASSETTI, Sulla costituzione geologica dei monti di Gaeta (*con figure intercalate*). — III. P. MODERNI, Il nuovo lago e gli avvallamenti di suolo nei dintorni di Leprignano (Roma). — IV. P. MODERNI, Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini (*con figure intercalate*).

Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1895.

Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Atti ufficiali. — R. Decreto 9 gennaio 1896 relativo al personale del R. Comitato geologico.

Illustrazioni. — Tav. I: Carta geologica e sezioni nella valle del Sacco a pag. 31. — Cristalli di pirosseno a pag. 20 e 21, sezioni geologiche a pag. 42, 43 e 45, sezioni schematiche a pag. 78 e 87.

Anche nell'anno 1895 i lavori di rilevamento della gran Carta geologica d'Italia ebbero un notevole sviluppo nei diversi centri nei quali è suddiviso, e in particolare in quello delle Alpi Occidentali, dove nell'estate viene distaccato un forte gruppo di operatori.

Già nel primo semestre si eseguirono osservazioni in alcune località della Toscana e della provincia romana, dove riesce malagevole il soggiornare d'estate, ma fu soltanto in giugno, dopo la riunione annuale del Comitato, che i lavori cominciarono a svilupparsi completamente in queste e in altre regioni.

Nelle Alpi Occidentali si è potuto tenere la campagna dal giugno alla fine di ottobre, e si eseguirono rilevamenti nei monti della valle di Susa, nelle alte valli del Chisone, del Pellice e del Po, compreso il gruppo del Monviso, e infine nelle valli della Maira e della Grana nelle Alpi Marittime. Il rilevamento di queste ultime è oramai attaccato a quello delle Alpi Cozie, e queste alle Alpi Graje, per cui non molto resta a farsi per completare quella importantissima parte della catena alpina.

In Toscana, oltre al proseguire le osservazioni nelle Alpi

Apuane, nello scopo di completarne la pubblicazione, si eseguirono rilevamenti nella Valdichiana, nell'alta Val d'Arno e nell'Appennino tosco-emiliano, in particolare nel gruppo del Cimone.

Nella regione romana, oltre al completare lo studio sui Monti Laziali, si ebbero particolarmente di mira i vulcani Sabatini ed i Cimini, dei quali ultimi si è incominciato il rilevamento regolare, non che la vallata del Sacco con le catene adiacenti dei Monti Lepini e degli Ernici.

Nell'Abruzzo aquilano fu eseguito il rilevamento delle alte valli del Velino e del Corno, che ancora rimanevano a studiarsi in quella regione, oramai vicina ad essere completata.

Si continuarono in pari tempo le revisioni in varie parti dell'Italia meridionale e in particolare nelle due provincie di Avellino e di Caserta, dove si riconobbero lembi di terreni secondari antichi finora sconosciuti.

Fu pure proseguito lo studio dei terreni quaternari nella Lombardia orientale e nel Veneto occidentale, raggiungendo con la bassa pianura il gruppo degli Euganei.

In quanto a pubblicazioni, si stampò il vol. IX delle *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia*, contenente la descrizione della Calabria, dell'ing. Cortese, con una Carta geologica alla scala del 500 000, tavole di sezioni e vedute prospettiche. Fu pure provveduto al proseguimento della Carta geologica della Calabria in scala di 1 a 100 000, di cui l'anno precedente erano stati pubblicati i sei fogli della parte centrale, col fare eseguire l'incisione su pietra, col concorso dell'Istituto Geografico Militare, dei sei fogli della Calabria meridionale nella stessa scala e senza tratteggio, che si spera di potere pubblicare con i colori geologici entro l'anno corrente. Fu pure stampata, ma non ancora distribuita, la Carta geologica delle Alpi Apuane in quattro fogli nella scala di 1 a 50 000, ed ora si attende alla preparazione ed alla incisione delle tre tavole di sezioni che debbono accompagnarla.

In seguito al voto espresso dal Comitato è stato preparato e pubblicato il Catalogo della Biblioteca dell'Ufficio geologico a tutto l'anno 1893, cui terrà dietro prossimamente un primo supplemento per le aggiunte avvenute nel biennio 1894-95.

Le spese relative a queste pubblicazioni furono in gran parte coperte con alcuni residui, per ciò impegnati, che ancora esistevano sui bilanci precedenti; non essendo possibile il prelevare somme per tale scopo dal fondo assegnato annualmente, che, anche per l'esercizio finanziario 1895-96, fu limitato a lire 45 000, cifra appena sufficiente per sopperire all'andamento dei lavori ordinari d'ufficio e di campagna.

Nel 1895 vi fu una sola riunione del Comitato geologico, tenuta nei giorni 8 e 9 giugno, i cui processi verbali trovansi, insieme con la Relazione dell'Ispettore-capo sull'andamento dei lavori, nel fascicolo n. 2 del nostro Bollettino per detto anno.

Per ogni maggiore dettaglio sull'andamento del servizio rimandiamo il lettore alla Relazione che l'Ispettore-capo, direttore del medesimo, presenterà al Comitato nella prossima sua riunione, insieme con le proposte sui lavori da farsi nel corrente anno.

NOTE ORIGINALI

I.

C. Viola. — *Osservazioni geologiche fatte nella valle del Sacco in provincia di Roma, e studio petrografico di alcune roccie.*

(con una tavola)

Vari torrenti provenienti dalle eminenze di Palestrina, Cave, Genazzano, Artena, ecc., danno origine al fiume Sacco (Trero degli antichi), il quale passando sotto Segni e Gavignano, entra nella Valle Latina, così chiamata, perchè faceva parte dell'antico Lazio.

« Il suolo di questa spaziosa vallata », dice il Ponzi [1], « mostra « varie accidentalità dipendenti dalle fimbrie protratte dai monti cir« costanti, avvegnachè ora si distende in pianure, ora si fa gibboso, « ora montuoso. Ciò nondimeno i fiumi che vi scorrono, non sono « molto serpeggianti, e tendono sempre a gettarsi verso la catena de« stra, indicando essere quella parte più bassa e appianata della « valle. »

Il fiume Sacco costeggia infatti i Monti Lepini, i quali fanno vedere dalla parte di questa valle nettamente le testate dei loro strati, e presentano il massimo rialzo ed il salto di oltre 600 m. fra il terreno, che si osserva nella Valle Latina, e lo stesso terreno trasportato in cima al Monte Cacume, sulle alture di Gorga, sopra Sgurgola, ecc.

La catena di sinistra del Sacco, all'incontro, non è bruscamente rialzata come la destra, ma anzi sale dolcemente.

Il fiume Sacco attraversa fin sotto Anagni i tufi dei Colli Laziali e qualche deposito di travertino, lasciando a destra i calcari turoniani di Artena e Segni, e gli urgoniani di Gorga, a sinistra le arenarie di Paliano e di Anagni. Prima di Sgurgola taglia dei potenti banchi di travertino, che si estendono orizzontalmente fino sotto Ana-

---

[1] *Osservazioni geologiche fatte lungo la Valle Latina*, 1848, pag. 5.

gni e Ferentino; indi passando sotto l'abitato di Sgurgola, si fa strada entro un affioramento di calcari formanti quella collina, che si chiama la Macchia di Sgurgola. In seguito, e cioè sotto Morolo, la valle si allarga, e principia ad aprirsi in una grande insenatura limitata dalle colline di Ferentino e di Frosinone. Dippoi costeggia i peperini di Supino e di Patrica a destra e i tufi della Selva dei Muli a sinistra, e ricevute le acque del fosso Cenica al ponte della Tomacella, rade le arenarie o molasse del Bosco Faito a sinistra e i tufi di Callame a destra.

Oltre Callame il fiume Sacco si apre la via tra i calcari di Ceccano a destra e le arenarie di Frosinone a sinistra, arricchendosi copiosamente delle acque del torrente Cosa a 2 chilometri prima di Ceccano. Rinforzatosi di questo tributo, taglia l'affioramento dei calcari di Ceccano, e quindi, serpeggiando fra i tufi di Pofi, Arnara e S. Marco fino sotto Castro dei Volsci, passa sul terreno molassico coperto parzialmente dai tufi del vulcano di Pofi; a Colle della Pece rasenta una testata di strati d'arenarie e di calcari in esse intercalati e ricchi di bitume, e poi scavando il suo letto dentro l'Eocene di Castro, Falvaterra e S. Giovanni Incarico, lasciando a sinistra le argille, sabbie e i conglomerati di Ceprano, si fa tributario del Liri, presso Isoletta al confine della provincia romana.

Questa ampia valle, in cui affiorano, come si disse, arenarie, calcari e argille coperte da tufo vulcanico, ora compatto e ora incoerente, da travertino, sabbie, conglomerati, leucititi, leucotefriti, leucobasaniti, leucobasalti e basalti feldispatici, si trova rinchiusa fra due catene di monti. Quella a destra (i Monti Lepini) si erge ripida e quasi a perpendicolo con istrati per la massima parte pendenti verso il Tirreno, mentre la sinistra (Monti Simbruini ed Ernici) sale lentamente in guisa da raggiungere vette molto elevate appena alla distanza di 25 a 30 chilometri dal fiume Sacco. L' intero profilo di questa valle, dagli Ernici ai Lepini, sembra formi due scaglioni degradanti verso il Tirreno, in cui le acque tendenti a portarsi verso i Lepini, contribuirono a mantenere, o anzi ad accentuare vieppiù l'orografia attuale già determinata dalla tettonica stessa del terreno. In effetto però la Valle Latina è semplicemente una grande sinclinale, in cui è stato rinchiuso il terreno eocenico; si può anzi aggiungere una sinclinale a forma di C, il fondo della quale corre accosto ai Monti Lepini, avendo una falda ripiegata e in parte rotta dal salto principale di quest'ultima catena, laddove l'altra falda si addossa con debole pendenza all'Appennino,

formando quella catena di monti, che si chiama degli Ernici e dei Simbruini. La sinclinale stessa è accompagnata da pieghe e da rotture, come avremo occasione di vedere nel seguito di questa nota; pieghe e rotture, le quali sono da per se stesse qui naturali, e quasi direi necessarie, se si tien conto della forte spinta che doveano esercitare i Lepini sollevandosi e spostandosi contro l'altra e più formidabile massa, che è l'Appennino propriamente detto.

Accanto all'interesse che presenta la tettonica di questa regione, vi è anche l'importanza della distribuzione dei vari terreni in senso trasversale dalle Paludi Pontine alla sommità degli Ernici. Sui Lepini si osservano dei piccoli resti di terreno terziario, laddove tutta la massa è cretacea; e si aggiunga che nessuna formazione quaternaria attesta, in modo alcuno, siano mai state sui Lepini masse potenti di terziario erose posteriormente. Passando dai Lepini alla Valle Latina, le masse terziarie si fanno potentissime, e si addossano già anche sulla falda N.E dei Lepini. Queste masse terziarie sono pure potentemente sviluppate sugli Ernici, dove da arenacee e argillose divengono man mano calcaree. Di più le formazioni quaternarie, che si osservano sugli alti corsi dei torrenti, provano che terreni arenacei terziari coprivano considerevolmente la catena degli Ernici, oggi esclusivamente calcarei, e dove non si ha di quelli più vestigia alcuna.

Senza andare troppo lontano, per rimanere nell'obbietto di questa nota, passeremo ora ad esaminare i terreni, che si osservano nella Valle Latina.

Come si è accennato, le roccie principali che affiorano nella Valle Latina, sono calcari e propriamente calcari cristallini e marnosi, arenarie o molasse, argille, scisti argillosi e calcarei, coperti da tufi, lave, argille, sabbie e conglomerato quaternario.

Il Murchison [1] studiando i giacimenti di Agosta e Subiaco nella valle dell' Aniene e quelli di Olevano sul versante sinistro del Sacco, rileva la concordanza del macigno con i calcari a pettini e nummuliti, e non esita a ritenere per eoceniche tutte quelle arenarie; e con i dati di quell'eminente osservatore si potrebbe mettere fuori di dubbio che anche le arenarie di Frosinone, Ferentino e Anagni sieno eoceniche. Osserva inoltre il Murchison che l'apparente concordanza del

---

[1] *Memoria sulla struttura geologica delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazi* di Sir R. I. Murchison, traduzione italiana, 1851, pag. 201 e seg.

macigno con i calcari della valle dell'Aniene, può trarre in errore i geologi poco esperti e fare credere il macigno più antico dei calcari ad ippuriti. Io intanto a questo proposito devo soggiungere che calcari a pettini e nummuliti contengono realmente resti di rudiste, e si trovano tanto sotto, quanto sopra al macigno. Il Ponzi [1] scoperse delle fucoidi nel calcare breccioso, arenaceo, cinereo, che riposa immediatamente sui calcari compatti e cristallini di Ceccano. E dopo il Ponzi non abbiamo più alcun geologo, che abbia portato un qualche contributo alla conoscenza dell'età di questo terreno. Il Branco [2] accenna bensì di avere osservato presso all'Abbadia di Ceccano un conglomerato costituito da ciottoli di granito, gneis, porfido quarzifero, micascisto, cementati da rena silicea, e ritiene perciò che codesto terreno sia da considerarsi dell'epoca miocenica, essendochè in altre parti d'Italia conglomerati analoghi costituiscono gran parte del Miocene inferiore.

Io sono dispiacente di non potere dividere le idee del mio maestro. A me risulta che il conglomerato dell'Abbadia è quaternario al pari di quello, che si osserva sotto Castro dei Volsci. Dippoi convien notare che tali conglomerati nell'Italia meridionale compariscono intercalati anche nel terreno eocenico, sicchè la presenza o no di conglomerati ad elementi cristallini non decide affatto dell'età del terreno, in cui essi si trovano inclusi. E quanto si dice di questi conglomerati si intende naturalmente applicabile anche alle arenarie della valle del Sacco, costituite di silice e mica, le quali devono l'origine loro alla stessa causa, che generò i conglomerati.

Arenarie e conglomerati si formarono tanto durante l'Eocene quanto durante il Miocene, prendendo gli elementi loro da terreni cristallini, che oggi più non si trovano.

Giacchè le arenarie della Valle Latina sono sterilissime di fossili, e non volendo accettare senz'altro le conclusioni del Murchison anche per le arenarie fuori della regione, in cui egli le ha osservate, e pas-

---

[1] G. Ponzi, *Osservazioni geologiche sulle provincie di Frosinone e di Velletri* (Atti Acc. Pont. Nuovi Lincei). — Roma, 1858.

G. Ponzi, *L'Italia e gli Appennini.* — Roma, 1875.

P. Zezi, *Osservazioni geologiche fatte nei dintorni di Ferentino e di Frosinone* (Boll. R. Com. geol.). — Roma, 1876.

[2] W. Branco, *I vulcani degli Ernici nella valle del Sacco* (Atti R. Acc. dei Lincei). — Roma, 1877.

sando sopra alle osservazioni e ipotesi del Branco, che egli stesso dà come poco probabili, guadagneremo un punto di partenza per giudicare dell'età di questo terreno, esaminando le relazioni stratigrafiche, che intercedono fra le arenarie e i calcari fossiliferi.

A quest'uopo riporterò ora le osservazioni, che feci a Ceccano, Frosinone, Sgurgola e Gavignano [1].

I. Profilo Ceccano-Frosinone. [2]

Terreni sedimentari. — I calcari di Ceccano affiorano in mezzo ad arenarie, calcari arenacei e marnosi, scisti argillosi e calcarei. Essi costituiscono una cupola ellissoidale tagliata longitudinalmente dal fiume Sacco. A Nord quindi essi prendono verso N e N.E, a Sud verso S.S.O e S.E. I calcari sono bianchi con vene cerulee, ora compatti e ora cristallini, ora più e ora meno resistenti, ora a grossi banchi e ora a straterelli sottili. Sono ricchissimi di frammenti di conchiglie, coralli, echini, piccole nummuliti e altre foraminifere indeterminabili. Essi sono anche ricchi di pettini costati, di cui però si possono avere solamente le impronte e con le orecchie mal conservate. Il prof. Mayer-Eymar di Zurigo, che vide i detti pettini, mi dice che essi si possono riferire alle specie seguenti: *Pecten scabrellus* (Lam.), *P. pusio* (Lam.), *P. striatus* (Sow.), *P. limatus* (Goldf.), *P. Pandora* (Dsh.), *P. cavarum* (Font.) var., *P. opercularis* (Lam.); con che si verrebbe a stabilire la miocenità di tali calcari. Ma le piccole nummuliti e le altre foraminifere, benchè indeterminabili perchè non estraibili dal calcare, fissano invece con molta probabilità la parte media dell'Eocene superiore.

I punti fossiliferi sono principalmente la cava Bonanni sotto l'abitato di Ceccano e al piede di un dirupo, che si chiama le Tombe, la cava Berardi a sinistra del Sacco, Santo Stefano e vari punti vicini al cimitero di Ceccano.

Anche il Murchison [3] parla di calcari a pettini e nummuliti delle vicinanze di Subiaco, e io non vedo alcuna differenza tra quelli di Subiaco e questi di Ceccano. Come là, anche quì, a codesti calcari a pettini si addossano concordantemente dei calcari brecciati arenacei

---

[1] Vedi in proposito la pregevole nota di G. B. Cacciamali, *In Valle del Liri*, con la biografia accuratamente raccolta (Club Alpino Italiano. Torino, 1889).

[2] Vedasi la tavola annessa.

[3] Op. cit.

grigi, che sono pure ricchissimi di frammenti di conchiglie, echini, coralli, globigerine, nummuliti e altre foraminifere caratteristiche dell'Eocene superiore; ma in tali calcari brecciati grigi non ho potuto osservare dei pettini, i quali per conseguenza devonsi ritenere come caratteristici dei calcari inferiori.

La potenza dei calcari grigi può essere forse di circa 20 metri, come si può valutare alla cava Gizzi, a S.O di Ceccano sulla strada rotabile e alla cava Berardi, ove i calcari inferiori a pettini sono brecciformi, epperò utilizzati per preparare la calce.

Vediamo ora che cosa segue in questo profilo ai calcari grigi anzidetti.

Nella direzione da Ceccano verso Frosinone si osserva una formazione di arenarie o molasse, la quale appoggia direttamente e concordantemente ai calcari grigi di Ceccano. Queste arenarie sono silicee con biotite a piccoli e grandi elementi, dure, cerulee all'interno, friabili e gialliccie all'esterno, ove subirono l'alterazione per opera delle intemperie. Sono in generale a grossi banchi, e costituiscono una formazione potente, la quale si estende da Ceccano sino a Veroli, ove appoggia concordantemente a quei calcari. Dapprima gli strati conservano la pendenza verso N e N.E, indi mantenendo bensì quasi sempre la stessa direzione, fanno diverse pieghe. Poco a Sud di Frosinone essi pendono verso Sud di 60°, mentre a Torrice, alla distanza di qualche chilometro, la pendenza loro è verso Nord di 40°.

Lungo i vari fossi, che scendono dalle colline di Frosinone e finiscono nel fiume Sacco, si osservano numerosi frammenti di calcari a piccole nummuliti e pettini.

E poichè questi fossi nè originano in terreni calcari, nè attraversano affioramenti di calcare, viene naturalmente il dubbio che una gran parte di tali frammenti provenga da piccoli banchi intercalati nelle arenarie di Frosinone.

Ad Est di questa città, al colle di Capobarile, poco lungi dalla strada rotabile è una cava aperta nel calcare, che viene utilizzato per imbrecciare le strade e per piccole opere d'arte. Codesto calcare è a strati inclinati di 60° verso Sud, e ha una potenza di circa 10 metri. Sotto e sopra agli strati di calcare si osserva che le arenarie hanno la stessa pendenza e direzione dei calcari, e che tra le arenarie e il calcare bianco è frapposto un sottile strato di calcare arenaceo, brecciato, grigio.

Osservando esattamente le relazioni di questo calcare con le are-

narie circostanti, dove non si nota nessuna frattura, sparisce ogni dubbio che il calcare di Capobarile rappresenti nient'altro che una lente intercalata nei banchi di arenarie. Il calcare stesso è bianco, con vene cerulee, contiene numerose nummuliti indeterminabili, pettini, frammenti di conchiglie, coralli, echini, vale a dire gli stessi fossili caratteristici del calcare di Ceccano. Ambedue le formazioni sono accompagnate dai calcari brecciati, grigi.

Un altro affioramento di questo calcare a pettini si osserva al torrente Meringo sotto Ripi, e così eziandio al Colle Tartarella nel comune di Torrice, dove gli strati con pendenza di 40° verso Sud sono intercalati e concordanti con le arenarie.

Le arenarie di Frosinone e Torrice si inoltrano, come si disse, verso le montagne di Veroli e di Alatri, dove si appoggiano con perfetta concordanza su quelle masse calcaree, le quali, come si vedrà in un'altra nota, sono identiche ai calcari bianchi a pettini di Ceccano.

Dalla parte opposta di questo profilo, cioè nella direzione da Ceccano ai Monti Lepini (Monte Siserno), la successione dei terreni è la seguente.

Ai calcari di Ceccano segue un banco di 20 metri circa di calcari sabbiosi grigi, indi delle arenarie, le quali sono poi coperte dal tufo di Sant'Arcangelo. Segue indi un affioramento cupoliforme di calcare a pettini e piccole nummuliti del Colle Morrone. Anche questo calcare è identico al calcare bianco di Ceccano; esso si mette sotto ai calcari arenacei grigi nummulitici, alle arenarie e alle argille compatte. Quest'ultimo terreno, dove si notano anche calcari marnosi variegati, circonda il Monte Siserno fino a Giuliano di Roma, ed è quindi in discordanza con gli strati urgoniani di questo monte.

Il profilo Ceccano-Frosinone mette nella massima evidenza la stretta relazione esistente fra i calcari a pettini e nummuliti di Ceccano e le arenarie di Frosinone; e noi possiamo già concludere che arenarie e calcari a pettini rappresentano un unico terreno, benchè si possa anche ritenere che la *facies* arenacea sia superiore alla *facies* calcarea, ma pertanto entrambe appartenenti alla parte media dell'Eocene superiore.

Nella piccola cupola ellissoidale di Ceccano si può ancora osservare che i calcari arenacei e brecciati grigi, coprenti a S.O i calcari bianchi a pettini, non hanno una perfetta corrispondenza con i medesimi calcari grigi della sponda sinistra, i quali coprono il calcare della cava Berardi; sembra quindi che il calcare della sponda destra del

Sacco sia un poco sollevato su quello della riva sinistra; così il fiume Sacco attraverserebbe il calcare di Ceccano dentro una piccola faglia. Resta pertanto incerto se la continuazione di questa faglia debba essere rintracciata ad Ovest di Castro dei Volsci, come è probabile, ovvero la medesima abbia termine al Colle del Vescovo, ove si osservano le lave, di cui parleremo tra breve.

Regione vulcanica di Ceccano. — Questa regione comprende i tufi e le lave di *Callame*, *Sant'Arcangelo* o *Colle Morrone*, *San Marco* o *Colle del Vescovo* a destra del Sacco e *San Francesco* a sinistra.

Sui calcari a pettini di Colle Morrone posa una lava, la quale verso Est è coperta di tufo compatto; e ancora più ad Est si apre un fosso profondo e breve, che il Branco credette di ritenere per cratere di esplosione, e chiamò *cratere di Sant'Arcangelo.* A me sembra che non vi sia alcun dato nè favorevole, nè contrario a quest' idea del Branco, poichè l'erosione ha cancellato ogni traccia di apparecchio vulcanico.

La collina di Callame costruita di tufo, da cui affiorano delle lave, una delle quali va a finire alla Torre Berardi sulla strada rotabile, circondata da tre valli di erosione, non costituisce nemmeno per sè sola un cono di eruzione, perchè gli strati del tufo sono quasi orizzontali, e quindi la forma di cono di questa collina si deve solo all' erosione.

Ad Est di Ceccano in prossimità del fiume Sacco è la località detta di San Francesco. Quivi i tufi coprono le arenarie, e da mezzo ai tufi affiorano delle lave, una delle quali a forma di *filone* e con divisioni quasi verticali attraversa il fiume Sacco, e con direzione da Nord a Sud si spinge fino al Colle San Marco.

Nemmeno a San Francesco si può riconoscere che i tufi formino un cono, poichè gli strati loro pendono da una sola parte, cioè verso il Sacco.

A Sud del Colle di San Marco e diviso dal fosso Majura stretto e profondo, si erge il Colle degli Scolopi o del Vescovo, il quale è tutto costruito di tufo vulcanico compatto, terroso, da lapilli e scorie. Da mezzo ai tufi affiora una lava, che va dal Colle del Vento fino all'altro versante del Colle del Vescovo in direzione di S.E.

Le lave di Colle del Vescovo, di San Francesco e Colle Morrone, e di Sant'Arcangelo hanno tutte una stessa struttura e composizione mineralogica, e sono dei veri *basalti labradorici;* laddove la lava di Callame è un *leuco-basalto* e quindi analogo alle *leucititi* di Patrica e Morolo povere di olivina.

La stretta vicinanza delle lave di San Francesco, Sant'Arcangelo e San Marco attira certamente l'attenzione del geologo, il quale potrebbe essere inclinato di attribuirle ad un unico vulcano, da cui le lave si sieno versate in parecchie direzioni e in tempi diversi, e dove parte le esplosioni e parte l'erosione abbiano distrutto quasi ogni cosa; ma io insisto su questo che, oggi, non esiste più alcuna traccia di apparecchi vulcanici, e che perciò la fantasia prendendo il posto delle osservazioni, è affatto libera di costruire un vulcano, come ne può costruire parecchi.

Il fatto pertanto dello smisurato lavoro, che l'erosione operò tagliando fossi profondi nel tufo e nelle lave, eliminando ogni traccia riconoscibile dei crateri e dei coni, ci permette di tirare la conclusione attendibilissima che le eruzioni in questa regione doveano precedere di molto il vulcano di Pofi ancora così bene conservato, e tanto più i vulcani laziali.

Lave di Sant'Arcangelo, San Marco e San Francesco [1]. — Queste lave consistono essenzialmente di *pirosseno*, *plagioclasio*, *olivina* e *magnetite*.

L'olivina ed il pirosseno sono sempre in grandi cristalli automorfi, il plagioclasio sempre in microliti.

I piccoli cristalli di *pirosseno* non aventi contorni crstallografici propri, nè la forma di microliti allungati secondo lo spigolo 001', nè struttura zonata, possono essere con molta probabilità nient'altro che frammenti dei grandi.

Attorno ad essi e ai cristalli porfirici di pirosseno e di olivina si dispongono i microliti di plagioclasio e della *sostanza vitrea*, il cui potere rifrangente per la luce non è maggiore di 1,50.

La *magnetite* non abbondante è al solito in cristalli isometrici uniformemente distribuiti nella massa.

L'*olivina* in cristalli porfirici con forte mono- e bi-rifrangenza rispetto al pirosseno, è generalmente alterata all'esterno e nelle poche fenditure irregolari, che attraversano i cristalli.

Il *pirosseno* in generale ben conservato presenta le combinazioni

---

[1] Sopra le lave degli Ernici hanno scritto e pubblicato Ponzi, Zezi e Branco. Io qui non mi fermerò a dare i caratteri esterni, nè la maggiore o minore grandezza degli elementi microscopici, fuorchè in qualche caso eccezionale di queste lave. Qui si studiano principalmente i caratteri dei singoli elementi isolatamente e in rapporto fra loro.

(001), (100), (010), ($\bar{2}$01), (101) con clivaggi distinti (110) e talvolta con divisione parallela a (001); è cresciuto concentricamente in modo da far riconoscere nelle sezioni longitudinali una od al più due zone, la esterna verde e policroica, il nucleo giallo o giallo-bruno con debole o nullo policroismo.

Nel centro si ha:

$$\gamma\ (n_g) : c = 40 - 50^\circ.$$

Nelle zone esterne policroiche:

$$\gamma\ (n_g) : c = 40 - 58^\circ.$$

Per le zone verdi e policroiche ho osservato:

$$\alpha\ (n_p) = 1{,}889$$
$$\gamma\ (n_g) = 1{,}718$$
$$\alpha - \gamma = 0{,}0295.$$

per le zone gialle o giallo-brune:

$$\alpha = 1{,}675$$
$$\gamma = 0{,}703$$
$$\gamma - \alpha = 0{,}0290.$$

Nelle sezioni perpendicolari allo spigolo [001] i due poteri rifrangenti determinati direttamente, sono, per le zone verdi:

$$\alpha' = 1{,}691$$
$$\beta\ (n_m) = 1{,}696\,;$$

per le zone giallo-brune:

$$\alpha' = 1{,}677$$
$$\beta = 1{,}682.$$

Con la formola logaritmica di G. Bartalini [1] si determina:

$2\ V = 59^\circ{,}34'$ per le zone verdi.
$2\ V = 60^\circ{,}44'$ » gialle.

Questo pirosseno della serie *Diopside-Hedenbergite* (Tschermak), contiene probabilmente, secondo le esperienze di Herwig [2], almeno il 24 p. % di sesquiossidi. Tra questi ultimi conviene ammettere una certa quantità di ossido ferrico, il quale conferisce la colorazione verde più o meno intensa, benchè, come è noto, anche la soda produce la stessa

---

[1] Processi verbali della Società toscana di scienze naturali, 1887, pag. 179-180, e (Zeitschrift f. Krystall. und Min., 1888., XIV, pag. 525); vedi anche *Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitth.*, B. XV, 1895, pag. 45.

[2] C. Hintze, *Handbuch der Mineralogie.* Leipzig, 1893; pag. 1022.

colorazione nei pirosseni Il ferro, o separato in forma di magnetite, ovvero incorporato nella cristallizzazione del pirosseno in qualche zona di più e in qualche zona di meno, era probabilmente esaurito nel tempo della cristallizzazione dei microliti di feldispato, poichè noi osserviamo che i cristallini di magnetite sono quasi sempre associati ai cristalli di pirosseno; vale a dire questi elementi si sono formati e nuotavano nel magma fluido e feldispatico.

I microliti di *feldispato* allungati nello spigolo [100] presentano le geminazioni albitica e di Karlsbad, secondo si giudica dagli angoli di eguale illuminazione in posizione parallela e di 45° coi Nicol per le sezioni perpendicolari a (010) [1].

Sui gemini secondo la legge albitica ho eseguito numerose misure degli angoli di estinzione e di eguale illuminazione, una parte delle quali sono esposte nel seguente quadro:

$\alpha' : [001]$ estinzione	eguale illuminazione minima	$\alpha' : \bar{[}001]$ estinzione
+ 12°	22° ½	+ 51°
+ 25	5	+ 48
+ 20	14	— 50
+ 26	8	— 43
+ 28	11	+ 43
+ 24	4	— 35
+ 70	8	— 87
+ 30 ½	1	+ 59 ½
+ 16	24	+ 44

Questi numeri non sono compatibili che per feldispati compresi nei termini Ab_2, An_3 e An [2].

La *sostanza vitrea* avviluppa microliti di feldispato, apatite e pirosseno.

Si osserva in queste lave anche della sanidina e un feldispato

---

[1] C. Viola, *Ueber die gleiche Beleuchtung und Bestimmung der Feldspäthe.* (Zeitsch. f. Kryst., etc., XXIV, pag. 475).

[2] Secondo quanto mi scrive il sig. Michel-Lévy i suoi sette diagrammi dei feldispati corrispondono press'a poco ai seguenti tipi:

I) Ab II) Ab_9 An_2 III) Ab_8 An_3
IV) Ab_{11} An_3 V) Ab_7 An_3 VI) Ab_2 An_3 VII) An.

Vedi anche la sua recente pubblicazione, *Etudes sur la determination des Feldspaths*, Paris 1896.

plagiotomo non avente forma microlitica, nè struttura zonata, nè contorni cristallografici propri. Fa funzione di cemento degli altri elementi, nello stesso modo che il vetro e i microliti di labradorite, e inoltre come carattere essenziale conserva per lunghe plaghe la stessa orientazione ottica.

La fisiografia di un tale feldispato non corrisponde per nulla a quella dei feldispati primari: per la qual cosa io devo sostenere che il detto feldispato plagiotomo è sostanza rigenerata o propriamente secondaria, e quindi posteriore alla consolidazione della roccia.

Riesce invero difficile di stabilire un'ipotesi plausibile, che spieghi il come siasi rigenerata, e quali sostanze minerali esistenti vi ebbero reazioni reciproche. Tanto si può ammettere che il feldispato secondario siasi rigenerato dalla sostanza vitrea, quanto anche dai microliti medesimi. Io ritornerò su questo argomento in un paragrafo seguente, parlando di alcune roccie degli Ernici, le quali presentano il detto fenomeno in un modo molto più esteso e più caratteristico.

Fa d'uopo osservare che anche la *mica nera* in queste roccie si comporta pure come cemento, la quale è stata sempre ritenuta sostanza intratellurica. Ed invero la mica nera e le miche in genere sono minerali plastici, e quindi adattabili facilmente a modellarsi sugli altri e di riempire i vani, laddove del feldispato non si può dire altrettanto.

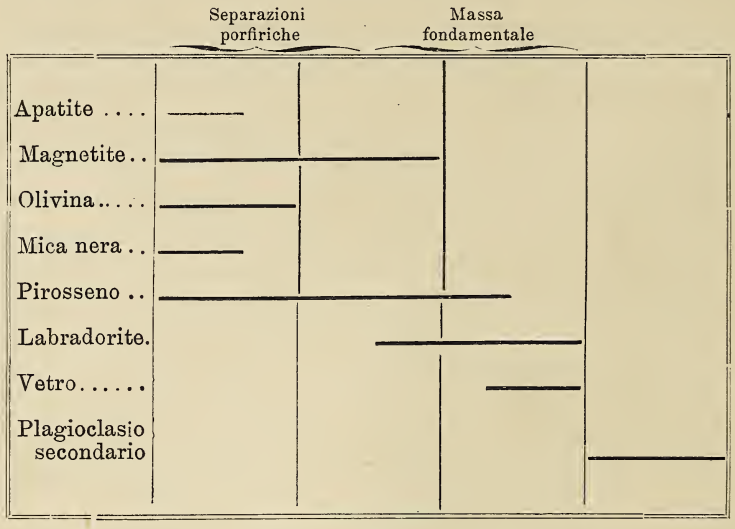
In quanto all'ordine di successione degli elementi di queste lave, si può dire quanto segue:

L'*apatite* si ritrova in tutti gli altri elementi, ed essa occupa per conseguenza il primo posto nell'ordine cronologico della cristallizzazione.

Il secondo posto appartiene alla *magnetite*, benchè per questa si possa ritenere siasi separata contemporaneamente all'apatite; la sua cristallizzazione continuò certo anche durante la separazione del pirosseno, poichè i cristalli zonati di questo hanno della magnetite in cristalli microscopici distribuiti per zone.

La cristallizzazione dell' *olivina* cessò mentre durava quella del pirosseno, e quella di quest'ultimo doveva protrarsi anche durante la formazione dei microliti di labradorite, essendochè si osservano nella sostanza vitrea delle inclusioni di pirosseno microlitico allungato secondo lo spigolo [001], e non è ammissibile d'altro canto che codesti microliti non abbiano subìto accrescimento, se fossero stati molto anteriori alla consolidazione del vetro.

Il sistema già usato dal prof. Fr. Becke [1] per mettere in evidenza il diverso ordine di cristallizzazione degli elementi di una roccia, mi sembra molto sintetico e comprensivo nello stesso tempo. Io me ne servo per rappresentare i diversi tempi di consolidazione delle lave di S. Francesco, Sant'Arcangelo e di S. Marco presso Ceccano, come il lettore può vedere nel seguente quadro:



II. Profilo Gorga-Sgurgola-Ferentino.

Terreni sedimentari. — Le arenarie di Anagni e Ferentino si appoggiano direttamente e concordantemente ai calcari bianchi.

Esse sono egualmente costituite come le arenarie di Frosinone, hanno dal più al meno la stessa direzione, e pendono, salvo alcune pieghe, verso il fiume Sacco.

Altrettanto dicasi delle arenarie di Paliano. Io ritengo che non si possa dubitare che le arenarie di Paliano, Anagni e Ferentino rappresentino un terreno diverso dalle arenarie di Frosinone.

E se tra Frosinone e Ferentino da una parte, e tra Ferentino e Anagni dall'altra è un'interruzione nella formazione di questo ter-

---

[1] Fr. Becke, *Petrographische Studien am Tonalit der Riesenferner* (Tschermak's Miner. Mitth., vol. XIII, pag. 379-430).

teno, ciò devesi o all'erosione, ovvero ad un avvallamento iniziale e forse contemporaneo alla formazione della valle del Sacco.

Le arenarie di Anagni e di Ferentino passano sotto al travertino, e affiorano indi con pendenza opposta alla Macchia di Anagni, di guisa che tra questa e le colline di Anagni e di Ferentino è una piccola sinclinale, ove si depose un notevole banco di travertino. Così dicasi del travertino situato tra Ferentino e Frosinone.

Alle arenarie della Macchia di Anagni seguono concordantemente dei calcari brecciati arenacei grigi, i quali appoggiano pure concordantemente ai calcari della Macchia di Sgurgola. Quest'ultima e la collina detta i Moroni, in mezzo alle quali passa il fiume Sacco, formano una cupola elissoidale molto analoga a quella di Ceccano. I calcari di questa cupola sono di due specie: quelli superiori sono bianchi, giallicci con vene cerulee, ricchi di frammenti di conchiglie, coralli, echini, di globigerine, nummuliti, altre foraminifere e pettini costati, e rappresentano perciò il calcare a pettini e nummuliti di Ceccano.

I calcari inferiori invece sono duri, cristallini, talvolta magnesiaci, e contengono sferuliti mal conservate. La potenza dei primi può forse essere di 150 m., quella dei secondi da 60 a 70. La ferrovia Roma-Napoli costeggia i calcari urgoniani della Macchia di Sgurgola. Mentre però alla sinistra del Sacco affiorano i calcari cretacei, alla destra invece, e cioè al piede della collina detta i Moroni non ne affiorano affatto. Bisogna dunque concludere che tra i Moroni e la Macchia di Sgurgola è pure una paraclasi, come quella di Ceccano, dentro alla quale corre il fiume Sacco.

I calcari a pettini dei Moroni pendono di 10° verso S.O e sono coperti concordantemente da calcari grigi, arenacei, brecciati.

A tali calcari seguono delle arenarie, dei calcari marnosi e degli scisti argillosi. Sotto Sgurgola essi cambiano di pendenza, e saliscono verso i calcari cretacei di Sgurgola. Al piede di questo paese la formazione eocenica è interrotta da un salto di circa 150 m.

Sopra l'abitato di Sgurgola si ripresentano i calcari a pettini, i quali si addossano concordantemente, ma in lembi divisi sugli strati cretacei, che ivi hanno una pendenza di 40° a 50° verso N.E.

Lembi di calcari a pettini si osservano anche alla fontana di Santa Secondina sopra Sgurgola alla quota di 600 m., appoggiati pure concordantemente su quei calcari cretacei.

Mentre gli strati eocenici hanno alla predetta fontana la forte

pendenza di 60°, sono invece orizzontali alla Cima del Monte (quota 930 m.). A partire dalla Cima del Monte gli strati degradano dalla parte opposta, o sono anche orizzontali. A Gorga ricomparisce un ultimo lembo di terreno eocenico in questa sezione.

La grande sinclinale da Gorga a Ferentino, nel cui mezzo scorre il fiume Sacco, è divisa subordinatamente in tre anticlinali e tre piccole sinclinali, aventi direzioni eguali. Le tre anticlinali sono: Cima del Monte; Sgurgola con una *faglia;* Macchia di Sgurgola con altra *faglia.*

Le tre sinclinali sono: Gorga; tra Sgurgola e i Moroni; tra la Macchia di Sgurgola e Ferentino.

Regione vulcanica Patrica-Ticchiena. — Tra Ferentino e Frosinone, nella tenuta di Ticchiena, sotto il Monte Radicino è una regione coperta di tufo stratificato compatto e terroso, il quale tanto verso Frosinone alla regione detta la Selva, quanto verso Alatri sotto il Monte Caprara, appoggia sulle arenarie eocenìche.

Gli strati di questo tufo hanno varie inclinazioni, ed è perciò difficile di concludere dal complesso della formazione se realmente questo tufo di Ticchiena formi un cono vulcanico.

È frattanto certo che la inclinazione predominante dei suoi strati è verso il fiume Sacco, ma si noti che anche la base, su cui essi appoggiano, ha la stessa pendenza.

Vari affioramenti di lava sono in questo tufo. Uno notevole ed importante va lungo il fosso, che lo separa dal Monte Radicino, e taglia nella sua prosecuzione la strada rotabile Ferentino-Frosinone.

Le divisioni e stratificazioni di questa lava accennano bensì che la colata doveva scendere verso il fiume Sacco; ma io credo che se anche la corrente fosse stata contraria, le stratificazioni potevano essere le medesime, se si ammette, come è possibile, che la lava, prima di consolidarsi, abbia subìto un rigurgito per parte dei terreni, calcari o arenarie, che fecero barriera alla sua espansione. Se infatti questa lava fosse stata espansa dal fiume Sacco verso Ticchiena, ove la valle salisce, e dovea salire anche al tempo dell'eruzione, la lava, prima di consolidarsi, dovea necessariamente retrocedere da Ticchiena verso il Sacco.

Passando da Ticchiena verso il fiume Sacco troviamo una collina, detta la Selva dei Muli, la quale è costruita, tutta, di tufo compatto (peperino), scorie e lapilli, e la sua forma è quella di un cono.

La massa più potente di tufo in questa regione è quella che si

estende per quasi 8 chilometri alla destra del Sacco. Questo tufo quasi sempre compatto incomincia poco a S.E di Morolo, e passando sotto Supino e Patrica continua fino alla collina di Callame, colmando tutto quel tratto, che va dai piedi dei Monti Lepini fino al fiume Sacco. Esso si interna nella gola di Supino, ove raggiunge la quota di 500 metri, appiccicandosi sulla falda N.E del Monte Gemma; entra nel vallone, detto la Macchia Piana, e si appoggia sulla costiera di quell'ameno promontorio, alla quota di 400 metri, su cui sorge il paese di Patrica. Benchè la pendenza di questo tufo sia variabile, tuttavia si può dire che essa è in generale verso N.E. Sulla costiera di Patrica la pendenza è di 20° verso S.80°E, ma in questo medesimo senso si dirige il fosso, entro il quale si è accumulata la maggior parte del peperino; per cui si può asserire che, almeno in via approssimativa gli strati del tufo seguono l'orografia del terreno, sul quale esso si è depositato. Da questi dati io non ritengo si possa concludere che l'eruzione del peperino ebbe luogo dalla parte dei Monti Lepini; se essa fosse avvenuta da qualche cratere, ora scomparso, e situato in vicinanza del fiume Sacco, l'espansione si sarebbe effettuata tanto a destra quanto a sinistra, vale a dire verso i Lepini e verso Ticchiena e Selva dei Muli.

Dai tufi di Patrica e Morolo affiorano delle lave. Quella di Morolo, che confina con Supino, ha un' estensione di circa 600 metri, e appoggia sul calcare cretaceo del colle Piazza Marotta; la lava di Patrica è pure appoggiata sul Cretaceo e affiora nella regione detta la Macchia Piana.

I tufi di Morolo, Supino, Patrica, Callame, Selva dei Muli e Ticchiena formano $^3/_4$ di un circolo, la quarta parte del quale è chiusa dalle arenarie e dai calcari di Ferentino.

Il mezzo di questo circolo, più depresso della sua circonferenza, è colmato di travertino e terreno alluvionale.

Forse la disposizione di questi tufi a guisa di anfiteatro potrebbe farci indurre a credere che l'eruzione principale fosse avvenuta in vicinanza del fiume Sacco. Ma ripeto che tutte le pendenze di codesti tufi sono rivolte verso questo centro. Fortunatamente la notevole erosione, che cancellò tutto l'apparecchio vulcanico, e che nelle grandi masse di peperino incise dei burroni profondissimi, soccorre anche qui l'idea che l'eruzione di questi tufi e delle lave deve essere antica quanto quella o quelle, che si sono osservate nella regione vulcanica di Ceccano.

Ad argomentare dalle grandi masse di peperino e tufo in generale, che si osservano nella regione vulcanica Patrica-Ticchiena, vien

fatto subito di pensare che la valle del Sacco dovea essere qui ostruita all'epoca postpliocenica, e che per conseguenza le acque dei monti Simbruini e Prenestini doveano necessariamente avere sfogo dalla parte opposta, cioè verso Roma, quando i Vulcani Laziali o non esistevano ancora, o non aveano ancora deposto il loro ricco materiale tufaceo fra Artena e Palestrina.

Lava di Ticchiena. — Questa lava è una *leucotefrite.* È costituita di *magnetite, pirosseno* e *leucite* in cristalli porfirici, e *magnetite, pirosseno* e *feldispato microlitico* come massa fondamentale.

La *magnetite,* come nelle lave della regione precedente, è in piccoli e grandi cristalli isometrici. Circa alla sua formazione è certo che essa rappresenta la prima separazione del magma, ma che continuò ancora fino alla completa consolidazione della roccia. Ciò si deduce con sufficiente attendibilità dalla formazione del pirosseno.

I cristalli *porfirici del pirosseno* hanno, tutti, struttura zonata, ed anzi riccamente zonata, e caratteristica di questa lava. Il pirosseno è quasi sempre più o meno dicroico, e cioè:

$$\alpha\ (n_p) = \text{giallo-paglia}$$

$$(n_m) = \gamma\ (n_g) = \text{verde oliva-verde prato.}$$

Le zonature del pirosseno sono alternativamente ora più ora meno colorate. Al nucleo colorato e dicroico segue una zona sbiadita e non dicroica, indi una verde e dicroica, e così via.

Le qui unite figure fanno vedere l'angolo $\gamma : c$ di estinzione nella faccia (010) delle diverse zone costituenti il pirosseno, il quale aumenta da 38° a 56° a misura che aumenta l'intensità della colorazione. In quanto a quest'ultima noi sappiamo che essa deriva tanto da un tenore di ferro in forma di sale ferrico, quanto anche da un tenore in soda, laddove l'angolo di 56° è dovuto alla quantità considerevole dei sesquiossidi. In quanto alle inclusioni nel pirosseno, queste sono quasi esclusivamente di magnetite, le quali sono distribuite per zone. Di regola, ad una zona di debole colorazione seguono numerose inclusioni di magnetite, e ad una zona di colorazione più intensa seguono poche inclusioni di magne-

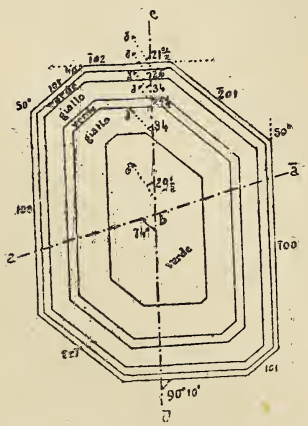


Fig. 1

tite. Queste osservazioni ci mettono sulla via di poter ritenere che la maggiore o minore intensità del colore verde e della dicroicità siano veramente dovute al ferro.

Più magnetite cristallizzava dal magma, e meno ferro entrava nella composizione del pirosseno, e quindi questo riusciva meno colorato; e inversamente più ferro entrava nel pirosseno, e si formava su di questo una zona più colorata.

Le combinazioni, che si osservano nei cristalli del pirosseno, sono:

(001), (100), (010), (110), (021), (101), ($\bar{1}$02) e $\bar{2}$01).

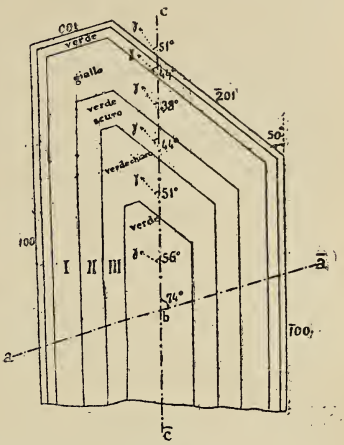


Fig. 2ª.

Le numerose zone del pirosseno nella lava di Ticchiena presentano anche un certo interesse dal punto di vista delle costanti ottiche, ed ecco ora le misure da me fatte [1], con l'angolo degli assi ottici calcolato con la formola di G. Bartalini. I numeri romani si riferiscono alle zone di un pirosseno come nella qui unita figura 2.

I)	$\alpha = 1{,}675$	$\beta = 1{,}681$	$\gamma = 1{,}704$	$2\,V = 59^\circ{,}2'$	$\gamma : c = 38^\circ$
II)	$\alpha = 1{,}678$	$\beta = 1{,}685$	$\gamma = 1{,}707$	$2\,V = 59^\circ{,}48'$	$\gamma : c = 51^\circ$
III)	$\alpha = 1{,}680$	$\beta = 1{,}687$	$\gamma = 1{,}709$	$2\,V = 60^\circ{,}15'$	$\gamma : c = 56^\circ$

Anche i microliti di pirosseno allungati secondo lo spigolo [001] aventi le combinazioni (001), (100), (010), (110), ed al più anche ($\bar{2}$01), sono pure ma debolmente policroici:

α = giallo-chiaro,
$\beta = \gamma$ = verde oliva chiaro,

e l'angolo di estinzione nell'angolo ottuso β:

$$\gamma : c = 43^\circ - 50^\circ.$$

Questi microliti non sono zonati, od al più hanno una sola zona esterna più verde del nucleo.

---

[1] C. Viola, *Metodo per determinare l'indice di rifrazione della luce di un minerale nelle lamine sottili* (Rend. R. Accad. dei Lincei, Vol. V, 1 sem., 5ª serie, fasc. 6). — Roma, 1896.

La separazione della magnetite ebbe dunque luogo anche durante la espansione della lava, ma fu rispettivamente piccola durante la cristallizzazione dei microliti pirossenici.

Le caratteristiche inclusioni di pirosseno e apatite nella *leucite*, la piccola rifrangenza di questa, le sue anomalie ottiche, le geminazioni polisintetiche regolari, sono sufficienti per decidere con sicurezza della presenza di questo minerale.

In quanto alla sua comparsa nel tempo che intercede fra la cristallizzazione dei microliti di pirosseno e di quelli di feldispato, io credo sia dubbia. Non vi è alcun fatto positivo inteso a dare a questa supposizione un peso attendibile. Le leuciti sono sempre circondate e involte da microliti di pirosseno e feldispato e da cristallini di magnetite.

I piccoli microliti di *feldispato* circondanti e avvolgenti i cristalli di leucite e pirosseno, costituiscono, come si disse, con i microliti di pirosseno e con i pochi cristallini isometrici di magnetite, la massa fondamentale.

Le sezioni sottili allungate del *feldispato* appartenenti alla zona [100] presentano debole birifrangenza. Le geminazioni sono secondo la legge di Karlsbad e l'albitica.

Per la determinazione dei microliti feldispatici ho fatto numerose misure degli angoli di estinzione e di eguale illuminazione minima sulle geminazioni albitiche, di cui nel presente quadro sono riunite solo le più importanti:

Angolo d'estinzione α' : [001]	Angolo minimo d'eguale illum.	Angolo d'estinzione α' : [001]
—	—	—
+ 5°	27°	— 47°
+ 31	6	— 80
+ 38	7	— 66
+ 19	1/2	— 74
+ 67	14	— 90
+ 14 1/2	1/4	— 42
+ 5	1/2	— 33

più due geminati con birifrangenza quasi nulla, vale a dire con un asse ottico di geminazione (Federow) [1].

È evidente che queste cifre sono compatibili sufficientemente con le proprietà ottiche dell'*anortite* pura.

---

[1] *Tschermak's Miner. Mitth.*, XII, 1893, pag. 408.

La presenza di questo plagioclasio è non solo dimostrata, ma è altresì escluso qualsiasi altro feldispato più acido di Ab_3 An_4, poichè se per alcune sezioni le dette tre cifre corrispondono contemporaneamente anche per quest'ultimo, esse non sono assolutamente compatibili per un feldispato avente in proporzione maggiore quantità di Ab.

La roccia contiene anche cristalli irregolarmente limitati di *sanidina* (come accenna lo stesso Branco[1]) e un *feldispato plagiotomo* senza contorni cristallografici propri, inserito fra gli interstizi lasciati dagli altri elementi (leucite e pirosseno).

Questo feldispato per lunghe estensioni conserva la stessa orientazione ottica, e non lascia scorgere alcuna struttura zonata. Di più, esso occupa spesso il posto di parecchi cristalli di leucite con gli stessi contorni di quest'ultima, e sempre con orientazione ottica costante attraverso i singoli individui di leucite, sicchè, osservata una preparazione con un solo Nicol o con luce non polarizzata, il feldispato sembra leucite. In quanto all'indice di rifrazione medio per la luce, lo ho determinato variabile intorno alla cifra 1,55. A causa delle poche geminazioni, e in mancanza di sezioni perpendicolari a α (n_p) e γ (n_g), non ho potuto rendermi conto della vera costituzione di questo feldispato. Ma però, determinato nelle lave di Morolo e di Patrica, le quali presentano l'analogo fenomeno, mi sono accertato che esso varia tra Ab_7 An_6 e Ab_2 An_3.

E qui si apre naturalmente e necessariamente una discussione sulla provenienza di codesto plagioclasio.

Che esso sia di natura secondaria non vi è alcun carattere fisiografico per metterlo in dubbio un solo momento. Basterebbe a ciò il trovarsi nella roccia come cemento, se la pseudomorfosi nella leucite non fosse già un argomento esauriente. Si deve poi, e principalmente, tener conto che il rapporto tra Na e Ca varia in modo notevole nei diversi feldispati secondari.

Non è che io intenda di portare qualcosa di nuovo in petrografia riferendo il fenomeno del plagioclasio secondario o rigenerato, osservato da me nelle lave degli Ernici. La instabilità della leucite è nota da gran tempo, e il fenomeno della pseudomorfosi della sanidina e dell'analcime nella leucite è altrettanto vecchio quanto la conoscenza delle roccie metamorfizzate dell'alto Wiesenthal nell'Erzgebirge. Fu già supposto da Naumann e Blum, e dimostrato chimicamente e microscopicamente dal diligente osservatore A. Sauer.

---

[1] Op. cit.

Ultimamente studiò lo stesso fenomeno A. Michel-Lévy nelle leucotefriti del Culm du Mâconnais. E altre osservazioni furono fatte sullo stesso fenomeno di metamorfismo [1]. Inoltre A. Michel-Lévy, questo caposcuola della petrografia moderna, indicò pure la divisione della leucite sodica in albite e nefelina. Ma la bibliografia non parla di rigenerazione di feldispati sodico-calcici nelle lave leucitiche. Il tema stesso quindi richiede che se ne faccia qui una breve discussione.

Con la guida di A. Michel-Lévy si potrebbe ammettere che la circolazione di acque sodico-calciche sia la sola causa della rigenerazione dei feldispati osservati nelle lave degli Ernici. Una tale reazione sarebbe naturalmente possibile. Supponiamo infatti che una molecola di Na_2O e una di CaO agiscano sopra 4 molecole di leucite potassica; si otterrebbe una molecola di Ab_2 An con 2 molecole di K_2O. Con ciò frattanto non sarebbe spiegato il fatto che i feldispati secondari oscillano notevolmente fra Ab_2 An_3 ed An.

Là dove il feldispato secondario non è pseudomorfosi nella leucite, può benissimo essere la rigenerazione dai feldispati microliti, con l'intervento del contatto con il pirosseno. Prendiamo infatti un plagioclasio mAb+nAn ed x molecole del pirosseno costituite così:

$Ca\ Al_2\ Si\ O_6$; potremo supporre la seguente reazione:

$$m\ Na\ Al\ Si_3\ O_8 + n\ CaAl_2Si_2O_8 + x\ CaAl_2Si_2O_6 + x\ O_2 = m\ Na\ Al\ Si_3\ O_8 + (n + x)\ Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8.$$

E avremo per risultato un plagioclasio più basico, e un piros-

---

[1] Naumann (Neues Jahrbuch f. Min., etc., 1850, pag. 61).

A. Sauer, *Roccie metamorfizzate dell' alto Wiesenthal nell' Erzgebirge.* (Zeitschrift d. d. geol. Gesell., 1885, pag. 441-465).

Kunz, *Sienite nefelinica e leucitofiri di Magnet Cove* (American Journal of Science, 1886, XXXI, pag. 74).

Fr. Williams, Annual Report of Arcansas, 1891.

Hussak, *Leucitofiri della Serra de Tingua, Brasile* (Neues Jahrbuch f. Min., etc., 1892, II, 151).

A. Lacroix, *Sanidinite a leucite nelle bombe del Monte Somma* (*Les enclaves des roches volcaniques*, Mâcon, 1893, pag. 457).

A. Michel-Lévy, *Leucotefrite a pirosseno della base del Culm du Mâconnais* (Bull. des services de la Carte géologique de la France, etc., n. 45, VII, 1895-96).

Anche il collega ing. V. Sabatini ha comunicatò per le lave laziali, all' adunanza della Società geologica italiana tenuta quest'anno in Roma, lo stesso fenomeno che io ho osservato nelle lave degli Ernici. (Vedi Boll. Soc. geol. it, Vol. XV, fasc. 1°, 1896).

seno più povero di calce, poichè la molecola $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_6$ è passata nel feldispato. È inoltre facile verificare che questa trasformazione si effettua per modo che la legge di Becke [1] sulle metamorfosi dinamiche è pienamente soddisfatta.

La pseudomorfosi dei feldispati basici e diversamente basici nelle leuciti, come si osserva nelle lave di Ticchiena e nelle leucititi degli Ernici, non è spiegabile semplicemente con l'intervento di acque sodico-calciche sulle leuciti; ripiego questo abbastanza artificioso, poichè non è probabile che acque circolino entro roccie fresche e compatte.

Reazioni simili si possono ammettere per roccie molto alterate o sulle superficie esterne o in vicinanze delle fenditure. Io perciò ritengo che sia semplicemente l'azione del pirosseno sulla leucite la causa fondamentale del fenomeno di cui qui si tratta.

Le leuciti sono ricche di inclusioni di pirosseno e apatite, e si trovano sempre in contatto con i cristalli di pirosseno.

I cristalli di pirosseno sono molto consumati in contiguità delle leuciti con depositi ora più, ora meno abbondanti di ossido di ferro e di calcite. Il fatto molto caratteristico che la calcite tiene spesso il posto del pirosseno fa ritenere questo ricco di calce [2].

Già nelle precedenti lave ho fatto notare che la mica nera fa pure la parte di cemento, volendo con ciò attribuire anche a questo minerale la sua origine secondaria più che primaria dell'ultima consolidazione, benchè, come è conosciuto, la mica è flessibile e quindi disposta ad adattarsi a riempire i vani degli altri elementi. Con queste considerazioni sarebbe un poco dubbioso di attribuirle la formazione secondaria.

Per vedere in modo semplice in quale maniera la reazione del pirosseno sulla leucite possa aver luogo, e per avere un'idea se la reazione sia possibile, assumiamo solo la molecola di leucite, che con-

---

[1] Fr. Becke, *Ueber Beziehungen zwischen Dynamometamorphose und Molecular-Volumen* (Kais. Akademie der Wiss. in Wien., Math.-phys. Cl., 1896, N. III).

[2] S. Speciale dà 12,18 % di CaO per la lava di Giuliano e 11,66 % per la lava di Pofi. (Vedi Atti R. Accad. dei Lincei, 1879, fasc. 6°, pag. 181).

Il dott. A. Piccini, dà la seguente media costituzione di una augite del Lazio:

$SiO_2 = 50{,}31$, $CaO = 24{,}64$, $MgO = 13{,}16$, $FeO = 3{,}76$. $Fe_2O_3 = 1{,}59$
$Al_2O_3 = 4{,}87$, perdita al fuoco 0,35. Somma 98,68.

(Vedi Atti R. Accad. dei Lincei, 1880, Serie III, Tr., Vol. IV, pag. 225).

tiene la soda, e solo quelle molecole del pirosseno, che si possono utilizzare per la cessione della calce e dell'allumina.

$$\underbrace{z\ Na\,Al\,Si_2\,O_6}_{\text{leucite}} + y\left[\underbrace{Ca\,Fe\,Si_2\,O_6 + Ca\,Al_2\,Si\,O_6}_{\text{pirosseno}}\right] + y\,CO_2$$

$$= z\,\underbrace{Na\,Al\,Si_3\,O_8 + y\,Ca\,Al_2\,Si_2\,O_8}_{\text{plagioclasio}} + \underbrace{y\,Ca\,CO_3}_{\text{calcite}} + \underbrace{(y-z)\,Si\,O_2}_{\text{quarzo}} + y\,FeO$$

Si ottiene plagioclasio, calcite, quarzo e un ossido di ferro, che con l'ossigeno dell'aria passa poi in sesquiossido [1].

La reazione ha luogo qualunque sia la proporzione tra la molecola di leucite contenente soda, e le molecole di pirosseno contenenti calce e allumina, purchè $y > z$.

Il plagioclasio secondario della forma $Ab_z\,An_y$ sarà più o meno basico, secondo la quantità di calce contenuta nel pirosseno. Il pirosseno che risulta con l'uscita della calce e del ferro, sarà quindi più ricco di magnesia, e questo pirosseno dà luogo alla formazione della clorite e anche della mica.

Una reazione simile del pirosseno è lecita anche sulla leucite potassica, purchè si consideri una molecola del pirosseno della forma Na_2SiO_3 ovvero $Na_2FeSi_2O_6$.

Si otterrà dunque in ultima analisi dei plagioclasi con proporzione variabile di Ca ed Na, della sanidina, della calcite, del sesquiossido di ferro ed eventualmente del quarzo, della clorite e della mica, come precisamente si osserva nelle lave in questione.

La somma dei volumi molecolari delle sostanze che entrano in reazione, compresa l'anidride carbonica, è evidentemente maggiore della somma dei volumi molecolari delle sostanze prodottesi; epperò questa trasformazione conferma la legge di Becke per la metamorfosi dinamica delle roccie.

È stata questa legge verificata da Becke per le roccie metamorfiche in genere, escluso l'anfibolo derivante dal pirosseno, quando in esso non si ammetta una molecola di idrogeno.

Possiamo dunque sostenere che il processo sopra supposto per le lave degli Ernici va classificato come metamorfismo dinamico.

Le leuciti e leucotefriti degli Ernici sono per queste ragioni roccie

---

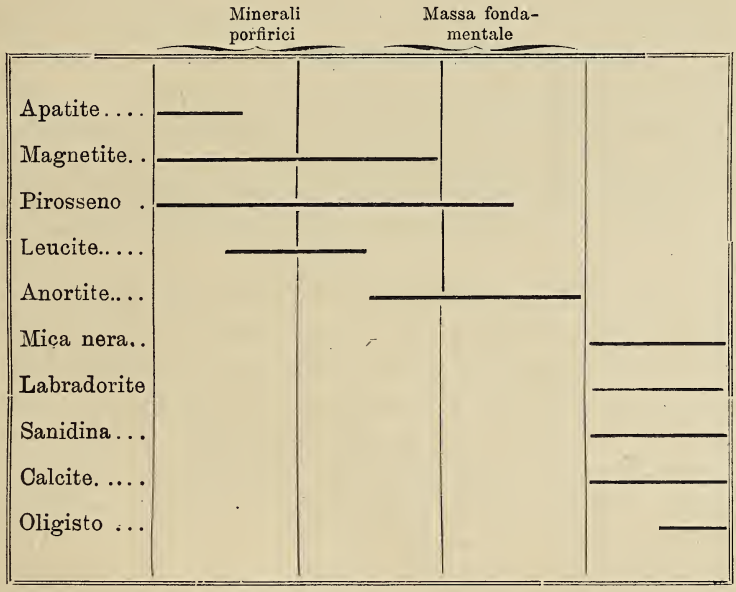
[1] Sento il dovere di esprimere qui i più vivi ringraziamenti al prof. Fr. Becke di Praga per i consigli datimi riguardo a questa trasformazione.

ora più, ora meno metamorfizzate per lavoro dinamico. È la pressione, la quale è sempre unita ad una diminuzione di volume della roccia sottopostavi, che ha determinato questo lavoro [1].

Sarebbe ancora da vedersi se la epigenesi della leucite sia più estesa nelle lave inferiori e meno nelle lave superiori, dove la pressione è minore. Io spero che le osservazioni ulteriori mi diano modo di verificare quest'ultimo fatto.

In quanto al quarzo secondario che comparisce nella reazione, questo si può osservare nelle fenditure delle lave.

L'ordine di successione dei minerali di queste leucotefriti si vede schematicamente rappresentato nel seguente quadro:



[1] Qui mi trovo in dovere di rispondere ad alcuni geólogi e mineralogi, i quali, sembra, si sieno divisi in due scuole; l'una col principio che ogni pressione genera lavoro dinamico, l'altra sostenendo la tesi che si deve distinguere in geologia la pressione statica dalla pressione dinamica delle roccie per il fatto della produzione di calore, la cui importanza pei processi chimici non si può porre in dubbio.

La risposta che io posso dare a quelli di questa seconda scuola * è la se-

* G. Spezia, *La pressione nell' azione dell'acqua sull'apofillite e sul vetro.* (Atti della Accad reale delle Scienze di Torino, Vol. XXX, 1895).

Lave di Morolo, Patrica e Callame. — L'*olivina* non è sempre contenuta in queste lave. È abbondante in quella di Callame, è scarsa in quella di Patrica, e nella parte inferiore della colata di Morolo manca affatto.

Leucite e pirosseno sono invece di caratteri eguali ed egualmente sviluppati in queste lave. Onde è che tanto la *leucitite* di Morolo quanto il *leucobasalto* di Patrica e Callame potranno essere esaminati qui contemporaneamente.

I componenti essenziali di queste lave sono: *magnetite, pirosseno, leucite* con o senza *olivina;* secondarii: *plagioclasio, sanidina, mica nera, calcite* e *oligisto.*

La *magnetite* non abbondante è, come al solito, in tutte le lave degli Ernici in piccoli cristalli isometrici inclusi negli altri elementi, e distribuiti uniformemente nella massa.

L'*olivina* in grandi cristalli automorfi è, per la sua forte bi- e mono-rifrangenza, le sfaldature irregolari e le proprietà ottiche, facilmente riconoscibile. È quasi sempre alterata, ed i suoi contorni esterni e interni contigui alle sfaldature irregolari sono ricoperti di ossido di ferro. È povera di inclusioni, fra le quali si può annoverare solo la magnetite.

Il pirosseno della serie *Diopside-Hedenbergite* (Tschermak) si trova in grandi e piccoli cristalli; quelli raggiungono alcuni mm. di lunghezza; questi di forma microlitica, allungati nello spigolo [001] sono microscopici di 0,001 mm. di lunghezza. Fra queste due grandezze estreme vi è, si può dire, un passaggio graduale. Onde è probabile che il pirosseno abbia incominciato a cristallizzarsi nel periodo intratellurico, e abbia continuato fino all'ultima separazione del magma, che, come vedremo, è la leucite.

I caratteri ottici di questo pirosseno sono identici a quelli già riferiti del pirosseno di S. Marco e di Ticchiena.

---

guente: Ogni pressione esercitata su corpi, che noi conosciamo, siano essi roccie, metalli, ecc., ha per effetto una deformazione, quindi è causa di lavoro e calore. E poichè non si conoscono corpi rigidi facenti parte della crosta terrestre, così viene da sè che in geologia è inutile, ed è anzi dannosa la distinzione tra pressione statica e pressione dinamica.

I *microliti del pirosseno* hanno dato in media:

$$\gamma : c = 40^\circ - 50^\circ.$$

La *leucite* è in cristalli isometrici di 0,4 mm. fino a 0,005 mm.

I piccoli *microliti di pirosseno* e i piccoli cristalli di *leucite* avvolgono e racchiudono se non dovunque, ma per la maggior parte, i cristalli di olivina e i cristalli più grandi di leucite e pirosseno. Leucite e pirosseno, e anche in parte magnetite, formano la cosidetta massa fondamentale.

Accanto a questa se ne trova un'altra, che del pari funziona da cemento, la quale ha inclusioni di magnetite, piccoli cristalli di leucite e microliti di pirosseno ($\gamma : c = 45^\circ$); deve quindi ritenersi come l'ultima formata. È il fenomeno che già si è presentato nelle altre lave (Ticchiena) degli Ernici. Avendo a disposizione numerose sezioni sottili, ho potuto studiare il plagioclasio più esattamente. Questo è inattaccabile dall'acido cloridrico, e la sua rifrangenza media oscilla intorno a 1,56.

Vi si presentano geminazioni di due individui secondo la legge albitica, sulle quali ho osservato:

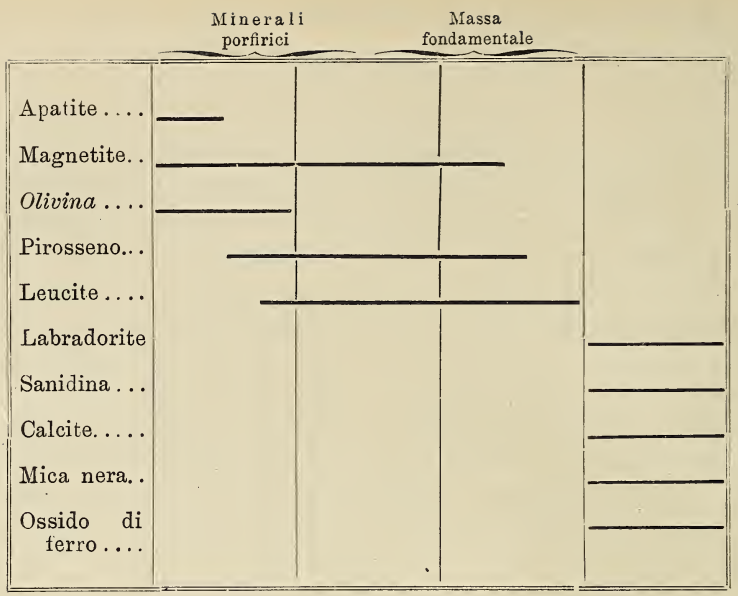
Estinzione α' : [001]	Eguale illuminazione	Estinzione α' : [001]
—	—	—
+ 8	19	— 35
+ 16	8	0
+ 6 ½	12	+ 34 ½

Le molte sezioni di *mica nera* mi hanno deciso a fare una determinazione approssimativa dell'angolo degli assi ottici:

$$2\,V = 30^\circ \text{ circa.}$$

In queste lave è ancora più evidente la fisiografia secondaria di questa mica. Parlando delle altre lave, ho già osservato che la mica nera può essere la metamorfosi delle molecole di pirosseno, che restano liberate da quelle che contengono la calce, le quali entrano in reazione sulla molecola sodica della leucite.

Ed ora possiamo senz'altro dare l'ordine di cristallizzazione dei minerali di queste leuciti con o senza olivina.



Stando ai dati del Branco [1], come appunto osserva Rosenbusch [2], queste lave dovrebbero essere delle leucotefriti, o rispettivamente delle leucobasaniti, ma poichè il feldispato ivi è secondario, esse in realtà sono delle *leucititi* e di *leucobasalti.*

III. Profilo Segni-Gavignano-Anagni.

Terreni sedimentari. — I calcari di Segni in cui si raccolgono fossili dell'epoca turoniana, i quali sono ancora in via di studio, pendono leggermente verso la valle del Sacco. Di faccia a Segni si presenta un isolotto tutt'intorno circondato da tufo, sopraelevato nella pianura di circa 200 m.

Questo isolotto su cui sorge il piccolo e misero paesello di Gavignano, è semplicemente la continuazione della montagna di Segni.

Gli strati del calcare hanno infatti la stessa direzione con pendenza più forte, che a Gavignano è di 70°-80° verso N.E; i calcari sono bianchi, cristallini o compatti come quelli di Segni, solamente

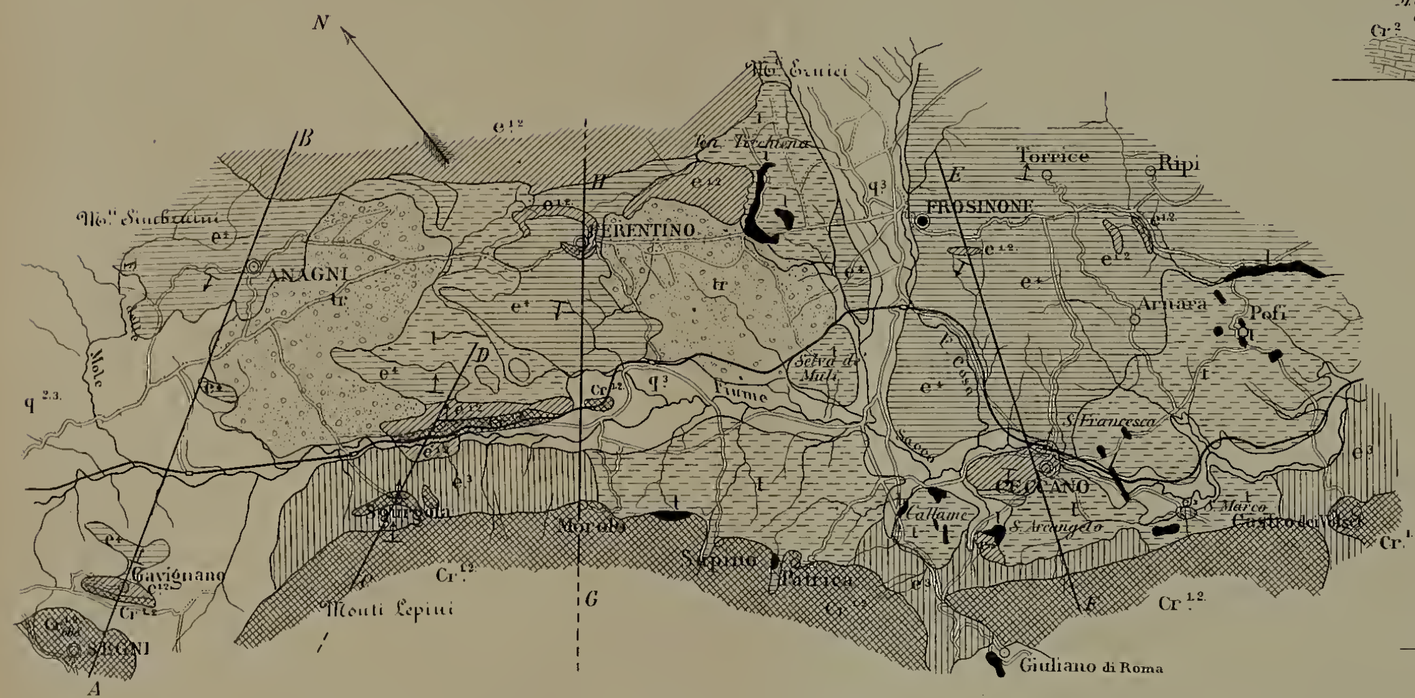
---

[1] Op. cit.

[2] H. Rosenbusch, *Physiographie der massigen Gesteine.* II ediz., 1887, II vol., pag. 761.

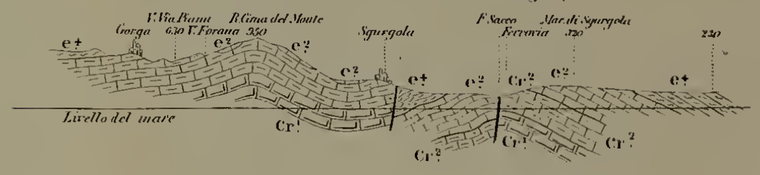
CARTA E SEZIONI GEOLOGICHE DELLA VALLE DEL SACCO IN PROVINCIA DI ROMA

Scala per la Carta 1: 200.000
id per le Sezioni 1: 100.000

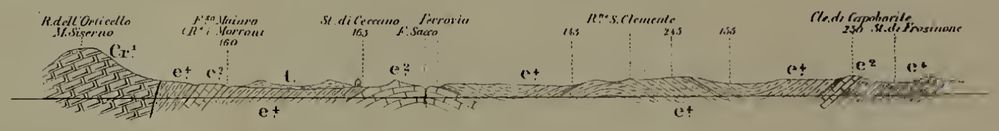


Sezione A.B per Segni, Gavignano e Anagni.

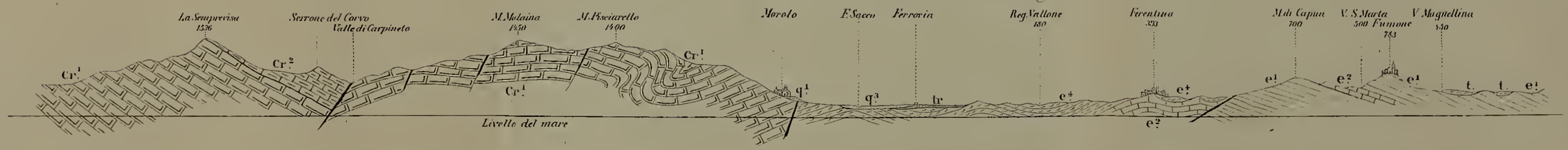
Sezione C.D per Gorga e la Macchia di Sgurgola



Sezione E.F per il M.te Siserno e Colle di Capobarile presso Frosinone



Sezione G.H per la Semprevisa (nei M.ti Lepini) Ferentino e Fiumone (negli Ernici)



SERIE DEI TERRENI

Cretaceo

Cr.¹ *Urgoniano con sferuliti e radioliti.*

Cr.² *Turoniano con Hipp. cornu-vaccinum. Gosaviensis, giganteus ecc.*

Eocene

e.¹ *Calcari con resti di rudiste e pettini.*

e.² *Calcari gialli grigi e bianchi con pettini, nummuliti, foraminifere coralli, echini, ecc.*

e.³ *Argille, calcari marnosi e calcari arenacei.*

e.⁴ *Arenarie e scisti argillosi.*

t. *Tufo vulcanico degli Ernici.*

l. *Leciliti, leucotefriti e basalti.*

Quaternario

tr. *Travertino.*

q.¹ *Conglomerato antico.*

q.² *Tufo vulcanico dei colli Laziali.*

q.³ *Alluvione recente.*

sono sterili di fossili, od al più racchiudono poche e mal conservate rudiste.

Questi calcari terminano al paese di Gavignano; ad essi succedono degli strati di arenarie sempre concordanti agli strati calcarei, e conservanti la stessa forte pendenza, indi dei conglomerati costituiti da ciottoli di calcare cretaceo e nummulitico, i quali si protraggono fino a Monte S. Giovanni di Gavignano, dove infine passano sotto al tufo della valle del Sacco. Da Monte S. Giovanni ad Anagni non si osservano più terreni terziari, ma tufo dei Vulcani Laziali e travertino. Ad Anagni le arenarie, di cui si è già parlato, appoggiano con pendenza forte ai calcari di Monte Pelato.

Questo profilo mette in molta evidenza la sinclinale semplice della valle del Sacco, e fa un'altra volta vedere la concordanza del terreno terziario con i calcari cretacei.

IV. Formazione della valle del Sacco.

Nell'epoca eocenica. — Il Branco [1] scrive: « La valle del Sacco, « nei dintorni di Valmontone è in diretta comunicazione colla Cam- « pagna romana, mentre all' epoca terziaria dovea evidentemente « essere coperta dal mare. Sul fondo della lunga depressione, chiusa « tra l'Appennino e i Monti Lepini, le acque del mare depositarono « calcari, arenarie, sabbie e argille. »

Come si vede il Branco suppose che il terreno terziario (eocenico) si depositò allorchè Appennino e Monti Lepini erano già formati (rialzati).

Ma frattanto vi sono tre fatti essenziali, i quali non possono conciliarsi con l'idea del Branco. Il primo è che tanto sui Lepini quanto sull'Appennino si ritrovano gli stessi terreni eocenici della valle del Sacco; il secondo è che i terreni terziari sono concordanti con gli strati superiori del Cretaceo, quelli e questi quasi raddrizzati a 70° e 80° come a Gavignano, a Veroli, ecc. Il terzo fatto si basa sulla costituzione delle arenarie, che, come è noto, sono composte di quarzo e mica. Anche i ciottoli di roccie cristalline intercalati nell'Eocene rappresentano una parte di quest'ultimo fatto, circa il quale si può domandare: donde vennero le sabbie di quarzo e mica, e i ciottoli rotolati di granito, porfido, ecc.?

Volendo accettare il modo di formazione suggeritoci dal Branco,

---

[1] Op. cit.

bisognerebbe ammettere che gli elementi delle arenarie e dei conglomerati eocenici fossero stati portati dal mare esterno, e deposti nella lunga depressione chiusa tra l'Appennino ed i Monti Lepini, poichè terreni cristallini nè sull'Appennino nè sui Lepini non esistono, nè esistettero mai.

Ma questo fenomeno geologico non ha nessuna probabilità di essere. In primo luogo gli elementi dei conglomerati eocenici sono rotolati, e rappresentano perciò una formazione o di spiaggia del mare ovvero di fiume; dippoi nemmeno le sabbie quarzose grosse, le quali hanno dato luogo alla formazione delle arenarie eoceniche, non sono trasportabili da un mare alto. Inoltre si noti che arenarie, benchè non molto potenti, coprivano anche le alte vette degli Ernici, i quali per conseguenza non doveano emergere dal mare eocenico. Io dico che l' ipotesi plausibile e capace di mettere in armonia i fatti osservati è semplicemente questa: le catene degli Ernici e dei Lepini non si sollevarono avanti la completa deposizione delle arenarie eoceniche.

E se dal mare Tirreno si passa all'Adriatico, noi osserviamo che le arenarie vanno crescendo di potenza verso quest' ultimo mare, e alle arenarie eoceniche succede il Miocene e quindi la grande formazione pliocenica.

Questo crescendo in potenza della formazione terziaria da Ovest verso Est, non è facilmente spiegabile se non si imagina che il mare terziario andava aumentando di profondità dal Tirreno verso l'Adriatico e che o a causa del sollevamento lento, ovvero del deposito, che si formava nel mare, la spiaggia andava ritirandosi verso l' oriente, mentre da occidente affluiva la massima quantità del materiale necessario per le formazioni eocenica e miocenica. La catena cristallina tributaria di queste formazioni è appunto la *Tirrenide* già ammessa dal Savi, indi accettata nelle sue linee generali e discussa favorevolmente da quanti geologi si occuparono della tettonica dell'Appennino. Per restare nei limiti della questione noi dobbiamo ancora una volta affermare che per la formazione delle arenarie eoceniche della valle del Sacco, la *Tirrenide* dovea ancora emergere, e doveva essere libero il passo da quella catena a detta valle. Le grandi dislocazioni e i sollevamenti più accentuati avvennero dopo, e avvennero in guisa da interessare contemporaneamente il Cretaceo e l'Eocene.

Nell'epoca quaternaria. — Abbiamo sopra esaminato che i terreni terziari della valle del Sacco sono, tutti, eocenici, e veramente, date

le piccole nummuliti, che vi si rinvengono, e le globigerine, sono del piano medio dell' Eocene superiore. Non ho alcuna osservazione per provare che le arenarie, siano mioceniche e qualche terreno appartenga al Pliocene. Dall' Eocene superiore si passa immediatamente a depositi quaternari di acqua dolce.

Le lave e i tufi degli Ernici furono eruttati, quando l'erosione avea già tracciato in gran parte le linee generali delle valli e dei fiumi laterali, di guisa che è scorso un considerevole lasso di tempo dalla formazione della valle del Sacco alla comparsa dei vulcani. Ma anche dall'epoca dell'eruzione in qua è trascorso un tempo considerevole, dato lo sfacelo in cui si osservano oggi gli apparecchi dei detti vulcani, se si fa eccezione da quello di Pofi.

Seguendo quest'ordine di idee, questo vulcano fu l'ultimo, e prime furono le eruzioni di Ticchiena, Patrica e Ceccano.

Per l'età di questi vulcani è importante il fatto già notato dal Branco che lave e tufi non riposano mai su conglomerati quaternari.

Per avere un' idea del come si sia venuta a formare la valle del Sacco fino all'epoca quaternaria, dobbiamo innanzi tutto risalire col pensiero al momento, in cui il cono laziale non esisteva ancora. Le acque dei Monti Prenestini, di Segni, Gavignano, Sgurgola, Anagni e Ferentino si dirigevano verso l'attuale Campagna romana, ed erano non solamente costrette di prendere quella direzione per la conformazione stessa della valle, ma bensì anche perchè questa era ostruita nella regione Ticchiena-Pratica dalle lave e dai tufi. Il fiume Cosa proveniente dalle montagne di Guarcino e di Collepardo era necessariamente obbligato di affluire dalla parte di Giuliano di Roma pel passo aperto tra il Monte Cacume e il Siserno, e gettarsi nella valle dell' Amaseno, poichè la valle attuale del Sacco si trovava ostruita anche nella regione di Ceccano.

Anche i tufi di Pofi chiudevano la valle verso Castro dei Volsci, sicchè le acque di Frosinone, Torrice e Ripi si trovarono costrette di passare sotto Castro dei Volsci, e col tributo di quelle di Vallecorsa gettarsi egualmente nell'Amaseno. Io ritengo che i depositi di sabbie, che si osservano a Nord di Amaseno, siccome quelli presso Piperno e Fossa Nova non sarebbero altrimenti spiegabili. Forse le sabbie provenienti in questa maniera dalla valle del Sacco rappresentano quel materiale, che maggiormente contribuì all' interramento della pianura

che si estende a Nord di Piperno, e in parte anche delle Paludi Pontine.

Solamente dopochè il ricco materiale eruttato dai vulcani laziali elevò la regione compresa fra Palestrina e Artena, il Sacco potè tracciare nelle sue linee generali il corso che ha attualmente.

Lo spartiacqua, che separa la valle del Liri da quella del Sacco, raggiunge vette elevatissime: Monte Cotento (2014 metri) e Monte Viglio (2156) sopra Filettino, Monte Crepacuore (1997), Campo Catino (1987), Monte Monna (1951), Monte Prato (1806), Monte Ginepro (1971), Monte Passeggio (2082), Monte Pizzodeta (2037), Costa Comune (1862); ed è l'origine nella sua vicinanza di parecchie sorgenti e principio di fiumi notevoli, come l'Aniene, il Cosa di Guarcino, il fiume di Collepardo, l'Amaseno di Veroli. Il piovente che si diparte da questo spartiacqua, e diramandosi in vari contrafforti, finisce nella valle del Sacco, fa vedere nelle parti più piane dei conglomerati quaternari di potenza notevole.

Accenno, per la valle del Sacco, ai conglomerati fra Alatri e Collepardo, fra Alatri e Frosinone e a quello fra Veroli e Castelliri. Codesti conglomerati sono costituiti di calcari cristallini, calcari compatti, calcari marnosi, arenarie in piccoli e grandi blocchi, che raggiungono anche $^1/_2$ m. di diametro medio.

Il conglomerato sotto Alatri, quello fra Alatri e Collepardo non possono provenire da altro luogo fuorchè dalle montagne di Guarcino e Collepardo.

I conglomerati sotto Veroli e tra Veroli e Castelliri vengono da quell'insieme di montagne formanti una specie di anfiteatro, il cui punto culminante è il Monte Passeggio. E tali montagne sono calcaree senza traccia di arenarie.

Le arenarie della valle del Sacco, potentissime a Frosinone, Ferentino, Anagni, Paliano, ecc, si protraggono anche verso Alatri e Veroli, appoggiandosi concordantemente ai calcari, in alcuni punti dei quali ho rinvenuto delle piccole nummuliti. Ma esse sono sempre più basse di qualche parte dei conglomerati quaternari, che ho sopra accennato. E vi sono fatti anche più sorprendenti, uno dei quali voglio subito riferire, benchè torni un po' estraneo a questa nota.

La valle del fiume di Collepardo viene da Capo Fiume situato tra il Monte Passeggio e Campovano, montagne alte, scoscese, accidentate e ricche fornitrici di sorgenti fresche, limpide e leggiere. Questo fiume scava il suo letto entro burroni profondi; passando sotto l'Ab-

badia di Trisulti e Collepardo, si getta nel fiume Cosa ad un chilometro a monte di Alatri.

A destra e a sinistra del fiume di Collepardo il terreno sopraelevato di oltre 100 metri è spianato e coperto qua e là di tufo, terra rossa e argillosa. A destra questa specie di altipiano incomincia all'Abbadia di Trisulti, e si estende fino a Vico. A sinistra esso è il principio della valle di San Nicola, e questa, congiungendosi con la valle di Prato di Campoli, forma la valle dell'Amaseno di Veroli, ricca d'acqua e scarsa di opifici.

San Nicola, da cui la valle prende il nome, è alla quota di 800 metri; a sinistra si eleva il Monte Castello (1210 metri), e sopra questo incomincia la costa quasi piana del Monte Passeggio, quindi Monte di Silvo Piano e Regione di Selva Piana.

Il Monte Castello è tutto formato di conglomerato ad elementi grandi e piccoli, di arenarie e altre roccie, per lo più marnose, dell'Eocene.

La posizione di questo conglomerato a 1000 metri circa sul mare, la sua costituzione in ciottoli grandi insieme con i piccoli e con sabbia e argilla, senza ordine nè stratificazione regolare, fanno pensare si tratti di una *morena*.

Ma, o conglomerato quaternario comune fluviatile, o morena, d'onde ne è venuto il materiale? Qui sta il punto, ed è a questo scopo che ho voluto riportare la osservazione in tutti i suoi particolari.

Il materiale tanto di questo conglomerato quanto della maggior parte dei conglomerati nella valle del Sacco sopraddetti viene tutto dagli Ernici, ed è per siffatta ragione, che io sostengo che queste montagne furono coperte dall'Eocene superiore arenaceo e marnoso, che oggi noi vediamo limitato esclusivamente alla valle del Sacco.

Qui non è ancora il tempo di decidere se il conglomerato di San Nicola sia quaternario fluviatile o di ghiacciajo; occorre a tale intento di esaminare tutta la regione finitima dell'uno e dell'altro versante. Ma frattanto dall'esposizione fatta, considerando l'estensione dei conglomerati quaternari nella valle del Sacco propriamente detta e dei suoi affluenti nelle regioni più alte, si viene a concludere che le montagne degli Ernici molto più elevate di adesso potevano, nell'epoca quaternaria, essere la sede di ghiacciai.

Roma, febbraio 1896.

II.

M. Cassetti. — *Sulla costituzione geologica dei monti di Gaeta.*

I monti di cui trattasi sono quelli che scendono dal gruppo dei Monti Ausoni a formare il promontorio di Gaeta e precisamente quelli compresi tra il Mar Tirreno, la pianura di Fondi, il Santuario della Madonna della Civita ed il paese di Spigno Saturno.

Sono compresi in gran parte nella tavoletta di Gaeta e in piccola parte in quella di Terracina della Carta topografica al 50 000 dell'Istituto geografico militare.

Essi formano in complesso un importante gruppo montuoso nel quale si notano alcune vette, che si elevano ad una considerevole altezza, come quella del Monte Petrella (metri 1533), del Monte Ruazzo (metri 1316), del Monte Revole (metri 1300) ed altre minori, dalle quali si domina, oltre che il sottostante golfo di Gaeta, un lungo tratto della costa tirrenica adiacente, e si scoprono, anche ad occhio nudo, le Isole Pontine, nonchè Ventotene ed Ischia.

In esso gruppo affiorano terreni secondari di varia struttura e di differente età, non che alcuni terreni terziari e quaternari.

Le prime gite di ricognizione, eseguite durante la campagna geologica dell'anno 1895, avevano fatto sorgere il dubbio che una parte della roccia dolomitica affiorante nei monti in discorso, appartenesse al terreno triasico, in considerazione della vicinanza di essi col Monte Massico, dove il Trias è stato riconosciuto; ma fatte più diligenti osservazioni, coll'efficace concorso dell'ing. L. Baldacci, si sono raccolti elementi sufficienti per stabilire che il terreno più antico del promontorio di Gaeta appartiene all'epoca liasica e precisamente al Lias medio.

Questo terreno abbraccia una superficie di non indifferente estensione, dappoichè comprende tutta la regione montuosa interposta tra il tratto di costa Sperlonga-Monte Cristo presso Gaeta e i monti Lauzo, Forca, Marano, Sant'Onofrio, Cefalo, Lauro e Rotondo.

È rappresentato generalmente da calcari compatti, cristallini, venati, a frattura irregolare e a tinta or grigio-chiara, or grigio-scura, disposti a piccoli banchi, il cui spessore varia da pochi centimetri a

qualche decimetro. Siffatti caratteri litologici però non sono comuni per tutta la estensione dell'affioramento, giacchè vi s'incontra sovente la *facies* dolomitica, e in alcuni punti la roccia prende l'aspetto di vera dolomia, da confondersi facilmente colla dolomia triasica del Monte Massico.

Il detto deposito liasico è ripiegato in vario senso, con ampie ondulazioni, per modo che gli strati che lo costituiscono presentano diversi cambiamenti d'inclinazione, formando in complesso una serie di pieghe che si riassumono in una sola vasta anticlinale. Lungo la costa però l'andamento dei calcari liasici non subisce che deboli perturbazioni; ivi gli strati appariscono dolcemente rialzati dal lato del mare, pendono cioè di pochi gradi verso N.N.E, meno che a Sperlonga dove si piegano verso Ovest e al Monte Cristo dove inclinano in senso opposto; così che guardando dal mare si vedono apparire, lungo la maggior parte della costa, le testate degli strati.

La estesa formazione liasica di Gaeta, mentre rimane scoperta nella costa tirrenica suindicata, è invece, nel rimanente suo perimetro, ricoperta da terreni calcarei e dolomitici appartenenti a diversi piani del Cretaceo, dei quali parleremo in seguito.

I calcari liasici in discorso contengono abbondanti esemplari di brachiopodi e, benchè scarsamente, anche di gasteropodi. Fra i brachiopodi primeggiano le Terebratule. I gasteropodi sono generalmente di piccolissime dimensioni e molto mal conservati, in modo da non potere riconoscere nemmeno il genere a cui appartengono.

Durante le nostre escursioni fu fatta una discreta raccolta di fossili, nella quale però il dott. Di Stefano, paleontologo dell'Ufficio geologico, ha potuto solo riconoscere le seguenti specie:

Terebratula Rotzoana Ben.
» *Renieri* Cat.
Megalodus sp.

Vi riconobbe pure una valva di *Rhynchonella*, che finora non ha potuto determinare.

I suindicati resti organici s'incontrano più o meno sovente nella località in esame, sempre però entro la roccia calcarea; in quella dolomitica invece non mi è riuscito di trovarne; solo nella dolomia del Monte S. Magno sopra Sperlonga raccolsi un frammento di bivalve, però assolutamente indeterminabile.

I fossili nei calcari sono molto abbondanti, specialmente al Monte

Erto presso Gaeta e alla Regione Le Vignole che sta al di là del Monte Dragone lungo la strada mulattiera Gaeta-Itri, nelle quali località furono principalmente raccolte le suindicate specie fossili.

Dal lato N.E sui calcari liasici si appoggia, con debole discordanza, una massa di dolomie e calcari dolomitici a grossi banchi, generalmente bruni, cristallini, compatti, talvolta bianchi e allo stato polverulento.

Questo complesso di strati dolomitici occupa anzitutto la estesa valle Formia-Itri e s'inoltra per un buon tratto nella valle successiva Itri-Fondi. Ivi la sua inclinazione è rivolta essenzialmente verso N.E, e la sua potenza oltrepassa in alcuni punti i metri 200. Lungo la sponda occidentale delle valli suddette la dolomia s'innalza fino alla cima dei Monti Lauro, Carbonaro, Vivola, Sant'Onofrio e Marano, e lungo la sponda opposta raggiunge invece una altezza limitata ed è ricoperta da calcari urgoniani.

Un'altra massa di roccia dolomitica analoga alla precedente, ma di molto minore estensione, affiora al Monte Lauzo, al Monte Sciavano, al Monte Cucco e a La Guardiola, appoggiata sui calcari liasici della regione occidentale, e precisamente su quelli che s'inoltrano presso la pianura di Fondi. Gli strati di questo secondo deposito pendono invece ad O.N.O, hanno una potenza massima di 150 metri, e vanno ad immergersi sotto la pianura suddetta.

Malgrado le più accurate ricerche non mi è riuscito di trovare il benchè minimo avanzo organico nelle due masse calcareo-dolomitiche sopradescritte, quindi manca il sussidio paleontologico per potere stabilire la precisa epoca geologica alla quale esse debbono riferirsi; epperò pel semplice fatto che i rispettivi depositi sono in discordanza con il sottostante terreno liasico, mentre invece concordano perfettamente col superiore calcare urgoniano, e che per di più fra quelle e questo havvi un lento e graduale passaggio, io sono di parere di doverle ritenere come faciente parte del detto piano del Cretaceo inferiore, cioè dell'Urgoniano, analogamente a quanto avviene nei monti del Matese [1], nel Monte Taburno e nel Monte Tifata presso Caserta [2] ed in altre località, e ciò fino a prova in contrario.

---

[1] M. Cassetti, *Appunti geologici sul Matese* (Boll. R. Com. geol., 1893).

[2] Idem, *Osservazioni geologiche eseguite l'anno 1894 in alcune parti dell'Appennino meridionale* (Boll. R. Com. geol., 1895).

Seguendo sempre l'ordine ascendente, troviamo che nella regione montuosa di cui trattasi, dal detto deposito calcareo-dolomitico si passa ad un esteso affioramento di calcari a Requienie, e perciò urgoniani, non che ad alcuni limitati depositi di calcari contenenti esemplari di *Gryphaea* cfr. *vesicularis* e *Exogira Ratisbonensis,* e ritenuti perciò cenomaniani.

Questi due piani del Cretaceo si vedono con evidenza affiorare successivamente nella stessa località, sovrapposti l'uno all'altro, soltanto nei monti che sorgono a N.O della regione liasica e cioè nei monti Calvo, Forca e Rauto.

Quivi essi pendono di 15° circa verso E.N.E e si appoggiano nella parte meridionale sui calcari liasici del versante settentrionale del Monte Ginestra e in quella orientale sui calcari dolomitici urgoniani della valle Itri-Fondi, mentre nel rimanente si perdono sotto il deposito quaternario della pianura di Fondi, meno che per un piccolo sprone in cui sono ricoperti dai calcari turoniani del piccolo colle detto il Monticchio.

Nella detta località la distinzione di calcari urgoniani e di calcari cenomaniani è basata solo sul fatto che, mentre i calcari del Monte Rauto e quelli del versante orientale dei monti Calvo e Forca mostrano di quando in quando qualche esemplare di Requienia, salendo verso la cima di questi ultimi monti tale fossile diviene mano mano più raro fino a sparire completamente per cedere il posto alla *Exogira Ratisbonensis*, la quale diviene abbondantissima alla cima del Monte Calvo.

Del rimanente, i due citati piani del Cretaceo sono rappresentati da calcari con caratteri litologici assolutamente identici per tutta la rispettiva estensione, vale a dire sono tutti calcari semicristallini, compatti, a tinta grigio-chiara o grigio-scura; e, stante la loro perfetta concordanza di stratificazione, non è possibile tracciare una linea di demarcazione tra l'Urgoniano e il Cenomaniano, non potendo stabilire, nemmeno approssimativamente, il punto in cui finisce l'uno e incomincia l'altro.

Ho detto che nei monti di Gaeta i calcari a Requienie sono molto estesi, mentre quelli a *Gryphaea* cfr. *vesicularis* sono assai limitati; difatti troviamo che i primi abbracciano una larga zona che contorna tutta la catena montuosa che s'innalza a Nord sopra Formia e che si protende ad oriente fino a Spigno Saturno, e ad occidente fino al Monte Calvo, al Santuario della Madonna della Civita ed ai monti adia-

centi Grande e Lavigno sopra Itri, da cui scendono alla pianura di Fondi.

Lungo la base del versante Formia-Spigno il calcare urgoniano è ricoperto dai terreni terziari e quaternari della costa adiacente, e nel versante opposto, cioè in quello che forma la valle Formia-Itri, non che in gran parte del versante contiguo sopra la valle Itri-Fondi, esso fa seguito alla massa calcareo-dolomitica sopra descritta.

Sono altresì a mio avviso da ritenersi come appartenenti al piano Urgoniano, i calcari del Monte Rotondo presso il lago S. Puoto, a N.O di Sperlonga, che si sovrappongono ai calcari dolomitici urgoniani del Monte Sciavano, non che quelli del Monte Lombone, del Colle e del Monte Rotondo, presso Gaeta, appoggiati ai calcari liasici del Monte Cristo e del Monte Erto, e ciò per la loro perfetta analogia litologica con i calcari urgoniani sopra descritti, e malgrado che la presenza in essi delle Requienie non sia assolutamente accertata.

I calcari nei quali si mostrano le Ostreidi si presentano solo in due località e formano due limitati depositi distinti e separati l'uno dall'altro.

Il primo comprende gli strati inferiori del Monte Orlando, che forma il piccolo promontorio di Gaeta, da dove per mezzo dell'istmo omonimo si prolunga nella valle che separa il Monte Rotondo dal Monte di Sant'Agata, e quindi fanno seguito ai calcari urgoniani del Monte Lombone, del Colle e del Monte Rotondo ora citati.

Il secondo è quello sopraccennato, che affiora al Monte Calvo, ad Est di Fondi, insieme ai sottostanti calcari a Requienie.

Le Requienie, o meglio le piccole Toucasie raccolte nel calcare urgoniano non sono determinabili: fra i fossili del calcare cenomaniano il dott. Di Stefano ha determinato le due specie seguenti:

Gryphaea cfr. *vesicularis* Lmk. sp.

Exogira Ratisbonensis Schloth. = *E. columba* Lmk. sp.

Il piano Turoniano, che pur esso s'incontra nei monti di Gaeta, presenta, come l'Urgoniano, una non indifferente estensione, rimanendo appoggiato in gran parte sui calcari a Requienie ed in piccola parte su quelli a *Gryphaea* cfr. *vesicularis*. Lo troviamo altresì addossato direttamente ai calcari liasici.

Il passaggio dal piano Urgoniano o Cenomaniano a quello Turoniano non è assolutamente netto, ma è graduale tanto litologicamente quanto paleontologicamente. Ed in effetto, mentre la massa principale dei due primi piani cretacei suddetti è costituita di calcari grigi, se-

micristallini, compatti con venature di spato calcare, mano mano che ci avviciniamo al contatto col Turoniano il calcare cambia a poco a poco d'aspetto e diviene bianco, meno compatto e in alcuni punti del tutto tenero. Nel medesimo tempo si avverte la graduale sparizione delle Requienie o della *Gryphaea* cfr. *vesicularis* e la comparsa delle Rudiste.

Il nucleo principale dei calcari turoniani occupa gli strati superiori della catena montuosa a Nord sopra Formia, dove s'innalza fino alle più alte cime di essa, disposto a guisa di mantello sui sottostanti strati di calcari urgoniani.

Esso si estende dai monti Ruazzo e Orso sopra Itri al Piano Terruto sopra Formia ed ai monti Anduino, S. Angelo e Petrella sopra Spigno Saturno.

Questi calcari hanno una fauna assai povera e mostrano soltanto, molto raramente, qualche esemplare d'ippurite indeterminabile.

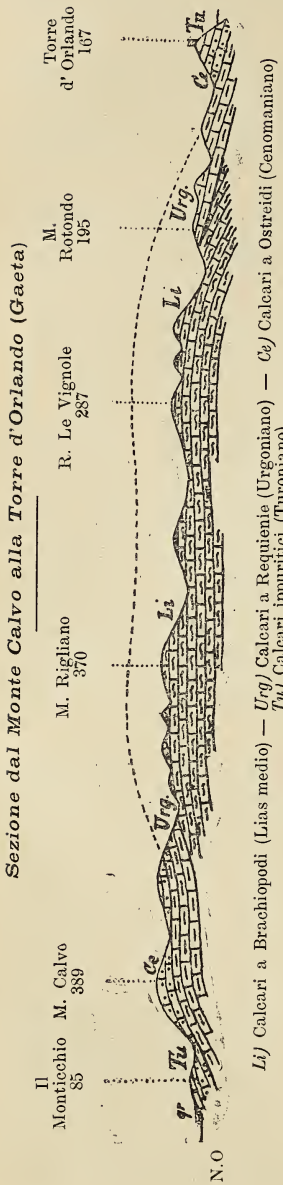
La tettonica dei due suindicati piani del Cretaceo nella detta catena montuosa si presenta di una singolare semplicità; difatti, salendo il versante occidentale dei monti Orso e Ruazzo per proseguire verso Spigno Saturno, traversando i monti intermedi, si osserva che gli strati pendono costantemente verso Nord-Est di 20° circa, fino al Monte Petrella; e solo partendo da questo monte per discendere il versante di Spigno, la pendenza cambia gradatamente fino a disporsi circa in senso normale alla precedente, cioè verso Nord-Ovest senza dar luogo a frattura di sorta. È chiara quindi la esistenza di un semplice leggero ripiegamento di strati, o per meglio dire, di una dolce sinclinale.

Il calcare turoniano affiora altresì al Monte Conca, che sorge tra Gaeta e Formia, appoggiato direttamente sul calcare liasico del versante orientale del Monte Lauro. È un calcare bianco-grigio a grossi banchi, sufficientemente fossilifero. La sua potenza supera di poco i metri 100 e i suoi strati pendono di 20° a Sud-Est cioè verso il mare, epperciò in evidente discordanza col sottostante calcare liasico, i cui strati inclinano a Nord-Est.

Un altro lembo di calcare turoniano analogo a quello del Monte Conca abbraccia la piccola catena di colline che s'innalza sulla spiaggia su cui è fabbricato il Borgo di Gaeta, e che si compone del piccolo colle sulla cui cima sorge il diruto convento di S. Spirito, del Monte Rotondo, del Monte di S. Agata e dei due piccoli colli attaccati, sui quali stanno il convento dei Cappuccini e la Torre Atrantina.

Questo lembo di calcari turoniani si appoggia sui calcari liasici del Monte Dragone e sui calcari a Ostreidi del Monte Lombone e del Colle dal lato occidentale; dal lato opposto è ricoperto dalla panchina quaternaria del Borgo di Gaeta.

Fig. 1.ª



Li) Calcari a Brachiopodi (Lias medio) — *Urg)* Calcari a Requienie (Urgoniano) — *Ce)* Calcari a Ostreidi (Cenomaniano)
Tu) Calcari ippuritici (Turoniano).
(Scala di 1 a 125 000 per le lunghezze, doppia per le altezze).

A mio modo di vedere, vanno pure riferiti al piano Turoniano gli strati superiori dei calcari che costituiscono il Monte Orlando sopra Gaeta, quelli cioè che sovrastano gli strati calcarei a Ostreidi, per la ragione che nei detti strati superiori questi fossili mancano completamente e vi troviamo invece abbondanza di Ippuriti. Oltre a ciò, cambia leggermente la struttura della roccia; essa si presenta cioè meno cristallina e molto più tenera.

I fossili sono piuttosto abbondanti nei suddescritti calcari turoniani, e in particolare le Sferuliti; ma degli esemplari raccolti il dottor Di Stefano non ha potuto ricavare gli elementi necessari per la determinazione delle specie.

Finalmente sono da collocarsi nel piano Turoniano i calcari che costituiscono il piccolo colle detto il Monticchio e le due piccole colline lì presso, che formano le ultime alture della parte occidentale dei monti di Gaeta, quelle cioè adiacenti alla pianura di Fondi. Anche qui la roccia calcarea mostra non rare impronte di Rudiste, però in condizioni da non permetterne la determinazione specifica nemmeno in modo approssimativo.

Sono notevoli le copiose sorgenti d'acqua potabile che scaturiscono lungo la linea occidentale di base del descritto gruppo montuoso, le quali unite a quelle, altrettanto copiose, provenienti dai monti a Nord

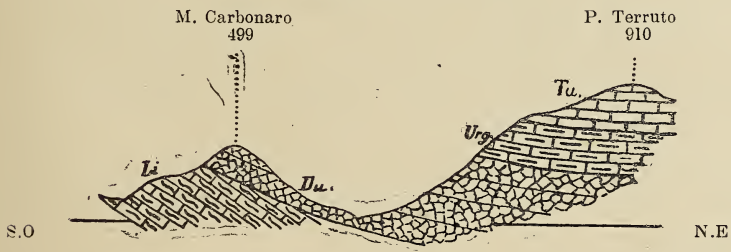
sopra Fondi, una volta inondavano la massima parte della estesa ed importante pianura sottostante a questa città, in modo da renderla un grande stagno, ed ora, in seguito ai rilevanti lavori di bonifica fattivi dal Governo, sono convenientemente incanalate fino al mare.

Le masse dei terreni cretacei dei monti di Gaeta stanno rispetto alle masse del sottostante terreno liasico a guisa di contrafforti, specialmente nei due lati orientale ed occidentale, cioè dalla parte che guarda il golfo di Gaeta e da quella che guarda la pianura di Fondi; per modo che la loro disposizione o per meglio dire la tettonica complessiva del gruppo è presso a poco rappresentata dalla fig. 1ª, qui contro, la quale partendo dalla pianura di Fondi passa pel Monte Calvo, per la regione Le Vignole e va alla Torre d' Orlando sopra Gaeta; essa mette in rilievo la posizione stratigrafica dei calcari cretacei del colle detto Monticchio e del Monte Calvo da una parte e quelli del Monte Rotondo e della Torre d'Orlando da un'altra, rispetto alla formazione liasica intermedia.

La fig. 2ª rappresenta poi la relazione esistente tra il Lias e tutta

Fig. 2ª.

Sezione attraverso la Valle Formia-Itri.



Li) Calcari a Brachiopodi (Lias medio) — *Du)* Dolomie brune cristalline (Urgoniano) — *Urg)* Calcari a Requienie (Urgoniano) — *Tu)* Calcari ippuritici (Turoniano).

(Scala di 1 a 100 000 per le lunghezze, doppia per le altezze).

la serie cretacea sovraincombente, insieme alla massa calcarea dolomitica intermedia.

L'êra terziaria nel gruppo montuoso di Gaeta é rappresentata dall'Eocene e dal Miocene. Il primo comprende una larga zona di scisti argillosi ed arenacei, non che alcuni più o meno potenti ed estesi depositi di puddinga fortemente cementata. Questi due terreni eocenici affiorano lungo la costa Formia-Minturno, addossati alle testate degli strati dei calcari cretacei di questo versante; essi dal lato di

ponente s'inoltrano fin sotto l'abitato di Formia e dal lato opposto raggiungono il torrente Ausente, da dove risalgono per costituire una gran parte dei territori di Castelforte e di Ausonia.

Gli scisti hanno un andamento irregolare, vale a dire una stratificazione rotta e contorta in vario senso, quale generalmente la presentano gli analoghi depositi di molte altre regioni appenniniche.

Le puddinghe al contrario presentano una giacitura molto regolare; sono disposte a banchi più o meno grossi con debole pendenza verso ponente e sono superiori agli scisti.

Esse costituiscono delle elevazioni di qualche importanza, come il Monte Campese sotto Maranola, il Monte di Castellonorato e il Monte Scavori che si protende in mare, non che le diverse colline dei dintorni di Minturno.

Troviamo poi un piccolo deposito eocenico isolato, costituito di scisti argillosi, marnosi ed arenacei, nella valle occidentale adiacente al Monte di Mola e precisamente presso la Cappella di S. M. La Noce; ed un' altro pure isolato e formato delle medesime roccie, nella Valle S. Andrea, sotto il Santuario della Madonna della Civita, entrambi appoggiati in discordanza sui calcari dolomitici urgoniani e che danno luogo a delle piccole sorgenti di acqua potabile.

Il terreno miocenico invece s' incontra in tre soli limitati affioramenti ed è rappresentato da depositi di argilla azzurra con intercalazioni di lenti di gesso cristallino. Detti affioramenti si trovano, uno alle falde orientali del Monte di Mola sopra Formia e gli altri due presso il Colle Penitro ad Est di Castellonorato, sovrapposti indifferentemente ora agli scisti, ora alle puddinghe dell' Eocene. In entrambe queste località l'argilla viene scavata per la fabbricazione dei laterizi.

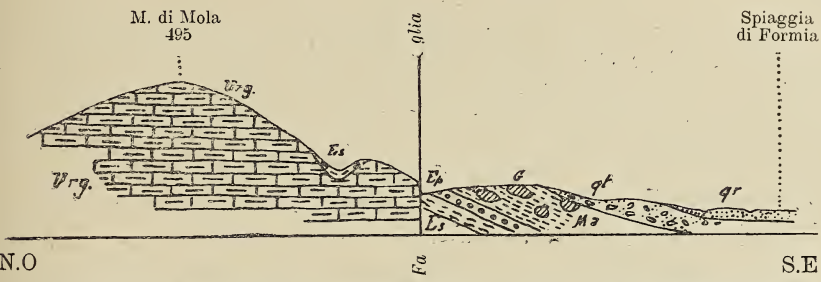
Nè gli scisti e le puddinghe dell'Eocene, nè le argille azzurre del Miocene contengono avanzi di resti organici; sicché la determinazione della rispettiva età geologica è esclusivamente basata sui caratteri litologici e stratigrafici e sulla loro analogia con terreni simili di altre località.

Merita di essere qui citata una piccola faglia nettamente visibile, tra i calcari cretacei del Monte di Mola e i terreni terziari che affiorano alla base del suo versante orientale, quelli cioè che da Maranola scendono a Formia. Ivi gli strati dei suddetti calcari si mostrano tagliati a picco presentando una faccia assolutamente liscia in direzione presso a poco da Nord Est a Sud-Ovest, cioè quasi nel senso normale alla

direzione degli strati; ed è appunto contro questa faccia che si vedono addossati successivamente gli scisti e le puddinghe eoceniche non che le argille gessose mioceniche, presso a poco come viene indicato nell'unita fig. 3ª.

Fig. 3.ª

Sezione dal Monte di Mola alla spiaggia N.E di Formia



Urg) Calcari a Requienie (Urgoniano) — *Es)* Scisti argillosi (Eocene) — *Ep)* Puddinghe (Eocene) *Ma)* Argille azzurre (Miocene) — *G)* Lenti di gesso intercalate nelle argille azzurre — *qt)* Tufo giallo (Quaternario) — *qr)* Tufi e detriti (Quaternario).

(Scala di 1 a 25 000).

Finalmente l'epoca quaternaria è rappresentata:

1° Da due piccoli depositi di tufo sabbioso giallo, quasi sciolto, misto a ciottoli più o meno grossi e arrotondati, i quali depositi affiorano presso l'abitato di Formia, uno a levante appoggiato sulle argille gessose e l'altro a ponente addossato direttamente sui calcari cretacei.

2° Da depositi alluvionali antichi e recenti, dei quali il più esteso è quello che forma la grande pianura di Fondi; viene poi quello che abbraccia il dolce pendio che dal Monte Campese e dal Monte di Castellonorato scende al mare tra Formia e il Monte Scavori, ed altri di poca importanza, che occupano le basse valli ed alcuni piccoli tratti di spiaggia marina.

3° Da alcuni lembi di detriti di falda, dei quali il più notevole è quello che sta alla base delle ripide pendici del Monte Sant'Angelo a Nord di Castellonorato.

4° Da pochi sedimenti di tufo vulcanico sciolto, misto a detriti calcarei.

Roma, novembre 1895.

III.

P. Moderni. — *Il nuovo lago e gli avvallamenti di suolo nei dintorni di Leprignano (Roma).*

Nei primi giorni dell'aprile 1895 avveniva nelle vicinanze di Leprignano, paese a 32 chilometri al Nord di Roma, il fenomeno del quale fu fatto cenno nel fasc. 1° di questo Bollettino per detto anno, cioè lo sprofondamento improvviso di una zona di terreno e conseguente formazione di un lago che tuttora sussiste.

Ricordo qui brevemente i dati relativi al fenomeno, da me raccolti pochi giorni dopo.

Nella notte dell'8 aprile, 3 chilometri circa a Nord del paese, ai piedi della collina ove credesi sorgesse l'antica Capena, e precisamente alla confluenza del piccolo fosso che scola le acque provenienti da una conca di forma circolare detta *Il Lago*, nel torrente Gramiccia, si produsse l'avvallamento di una piccolissima zona di terreno; dalla spaccatura che circoscriveva la parte sprofondata usciva del gas idrogeno solforato, nello stesso tempo che in essa si rovesciavano e si perdevano le acque provenienti dalla suddetta conca.

Pochi giorni appresso, e cioè nella notte dal 12 al 13, si intesero tre detonazioni successive, somiglianti a scariche di artiglieria, seguite da un acuto fischio e da un forte colpo di vento, e furono vedute fiamme violacee sprigionarsi dal terreno, nella direzione da dove veniva il rumore, mentre ne esalava un forte odore di solfo bruciato.

La mattina seguente, la gente accorsa dalle vicinanze trovò che un tratto di superficie di forma irregolarmente circolare, avente in media 260 metri di diametro, si era staccata ed abbassata producendo un avvallamento, che nel punto più depresso misurava una profondità di metri 19,50, entro il quale si rovesciava il torrente Gramiccia, il di cui letto, per circa 300 metri di lunghezza, era stato travolto nella rovina.

Da diversi punti del laghetto, che le acque del Gramiccia venivano formando, vedevasi distintamente lo sviluppo dell'idrogeno solforato, riconoscibile all'odore e si distingueva il punto del primo avvallamento dalla maggiore emissione del gaz. Nella rottura periferica

erano improvvisamente comparse tre sorgenti d'acqua, delle quali stando ai caratteri esterni, due dovevano essere solfuree e l'altra ferruginosa.

Le pioggie abbondanti cadute nei giorni che seguirono l'avvenimento, riempirono ben presto l'avvallamento, ricoprendo le accennate sorgenti e facendo riprendere al Gramiccia il suo corso regolare: l'emissione d'idrogeno solforato andò man mano diminuendo, per modo che alla fine d'aprile essa era del tutto cessata o per lo meno ridotta a così poco da non essere più avvertibile.

Alla stessa epoca si formarono nuovi crepacci a Nord del lago, sulle due sponde del Gramiccia fino alla confluenza del fosso di Vallecupa, per una lunghezza di circa 150 metri: altri se ne manifestarono poi in altri punti e non è facile dire se essi fossero causati da assestamento della frana, ovvero fossero indizio d'un ulteriore avvallamento, che però finora non ebbe luogo. Si credono dovuti piuttosto alla prima che alla seconda causa. Intanto, un mese dopo il fatto, il lago si presentava come una conca irregolarmente circolare, con sponde a picco ed elevate di parecchi metri sul livello dell' acqua, ed avente 130 metri di raggio medio, una superficie di metri quadrati 53 000 circa ed uno sviluppo periferico di quasi un chilometro. È probabile però che, ad onta della sua notevole profondità, il laghetto sarà col tempo facilmente colmato dalle abbondanti torbide del Gramiccia, o tutto al più vi resterà nella sua parte occidentale una piccola palude alimentata dalle piene invernali del torrente.

Fu detto da qualcuno che l'acqua emessa dal lago era in quantità maggiore di quella che vi entrava, e che perciò la differenza doveva essere causata da grosse sorgenti sgorganti sul suo fondo. Però misure dirette da me fatte diedero per l'emissario una portata di 163 litri al secondo, mentre la somma di quelle degli influenti ammontava a 199. Ed è giusto che sia così, poichè una certa quantità d'acqua dev'essere sicuramente assorbita dalla frana sottostante al lago; e in ogni modo prima di ammettere l'esistenza di sorgenti, sarebbero state necessarie altre numerose ed accurate misurazioni.

Non è questa la prima volta che i dintorni di Leprignano sono teatro di simili fenomeni, poichè nelle vicinanze del nuovo lago esistono segni manifesti di altri e più grandiosi avvallamenti di suolo avvenuti in epoche diverse.

A 1200 metri a Sud dell'avvallamento di cui ci occupiamo, vi è un altro piccolo lago detto il Lagopuzzo, già ritenuto per un pic-

colo cratere apertosi nell'ottobre del 1856. Il Ponzi [1], così descrive quell'avvenimento: « Il 28 ottobre, un'ora prima che annottasse, i « contadini che lavoravano nei dintorni di Lagopuzzo intesero forti « scosse di terremoto accompagnate da rombi sotterranei come di sca- « riche d'artiglieria, nel mentre che un tratto di superficie gradata- « mente sprofondavasi. Spaventati fuggirono, ma fatta poca strada, « crescendo il fracasso, si voltarono e videro quel tratto di superficie « saltare in aria mista ad acqua e denso fumo nero. La mattina sus- « seguente tornati sul posto trovarono una voragine di circa 100 metri « di diametro dalle pareti tagliate a picco, ripiena di acqua, dalla « quale svolgevasi con violenza una grande quantità di gaz acido- « solfidrico. I rombi sempre decrescendo durarono il 29 e 30. »

Oggi, dopo la ripetizione del fenomeno con circostanze quasi identiche, è permesso dubitare che neppure allora si trattasse d'una manifestazione vulcanica come riteneva il Ponzi. Le piccole differenze di dettaglio nei due avvenimenti non possono infirmare questo dubbio: infatti, siccome il Ponzi non potè visitare la località che dopo un certo tempo, esso dovette naturalmente attenersi alla descrizione che del fatto gliene fecero i contadini del luogo, ed in questi casi si sa che l'immaginazione popolare tende ad amplificare tutto ciò che non riesce a spiegarsi; è assai dubbio perciò che una parte della superficie fosse veramente slanciata in aria; ed anche quando lo fosse stata, la cosa non avrebbe nulla di straordinario, poichè una grande quantità di gas racchiusa sotto forte pressione nel sottosuolo, alla quale si aprì improvvisamente un'uscita, poteva benissimo trascinar seco una certa quantità di materiali. Se nel nuovo lago tale circostanza non si è verificata, ciò vuol dire che la quantità di gas ivi esistente nel sottosuolo doveva essere minore, o che la pressione non era tale da determinare l'esplosione. In quanto poi al *denso fumo nero* vi è certo dell'esagerazione, perchè non si capisce da che cosa potesse essere prodotto.

Ad Ovest del nuovo lago si apre un avvallamento quasi circolare detto di Fontana Ciocci, dalla piccola sorgente d'acqua potabile ivi esistente: esso è circondato da colline a pendìo ripidissimo che le

---

[1] G. Ponzi, *Sulla eruzione solforosa avvenuta nei giorni 28, 29, 30 ottobre sotto il paese di Leprignano nella contrada denominata il Lago Puzzo.* (Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei, vol. X). — Roma, 1856-57.

danno un aspetto imbutiforme. Il fondo della valle, che ha in media un diametro di 200 metri, pende sensibilmente verso Est, cioè verso il nuovo lago, ed anco i tufi da cui è costituita sono inclinati più o meno da questa parte.

Molto probabilmente questa valle è dovuta ad un avvallamento di suolo, in proporzioni quasi uguali all'ultimo avvenuto. Costituita esclusivamente da materiali vulcanici, farebbe credere che essa potesse essere un antico cratere; ma tale ipotesi non regge, anzitutto perchè la stratificazione dei tufi non vi corrisponde, oltre che nei dintorni non vi è traccia di lave nè in colate, nè in blocchi isolati; e da ultimo perchè essa trovasi a contatto con due avvallamenti simili, uno dei quali avvenuto sotto i nostri occhi, i quali, come si vedrà, non possono essere di origine vulcanica. Inoltre, su tutto il perimetro e nell'interno della conca sono manifeste le traccie di un franamento generale, e ancora si vedono le linee di distacco delle falde franate.

A N.O di Valle Ciocci ed adiacente ad essa vi è un' altra bella conca imbutiforme chiamata *Il Lago*, il di cui fondo pianeggiante ha in media un mezzo chilometro di diametro: il suo nome indica già da per sè che ivi esisteva un lago, l'ultimo residuo del quale venne infatti verso l' anno 1856 prosciugato artificialmente con un canale di scolo, che per la Valle Ciocci andava al Gramiccia ed ora va al nuovo lago. L'aspetto di questo bacino è quello di un cratere vulcanico; ed a rendere maggiore l'illusione, esso esternamente presenta in parte la forma di cono, dovuta però alla erosione esercitata dai fossi molto incassati della Fontanella e di Vallelunga; inoltre sull'orlo occidentale della cinta si osservano depositi di pomici e pozzolana nera.

Neppure questa valle però è d'origine vulcanica, non solo perchè anche qui si verificano le stesse condizioni che per la precedente, ma anche perchè a N.E un grande tratto della cinta è costituito fino all'orlo da argille plioceniche ricche di fossili. Giova inoltre osservare che, mentre sull'orlo della cinta la stratificazione dei tufi è pianeggiante, nell'interno della conca essa è visibilmente inclinata verso il fondo della medesima. Quindi deve ritenersi che anche il vecchio Lago siasi formato in seguito ad un avvallamento simile a quello del nuovo lago di Leprignano.

Se eguale è l'origine dei quattro citati avvallamenti, assai maggiori si riconoscono in quest'ultimo, ossia nel vecchio Lago (detto *di Sinibaldi* dal nome del proprietario) le proporzioni del fenomeno; infatti, confrontato il vecchio col nuovo lago, si ha che, non solo

il diametro del primo è quasi il doppio di quello del secondo, ma anche la sua profondità doveva essere più che doppia, perocchè il punto più depresso della sua cinta, trovasi a circa 45 metri sopra il fondo della conca, mentre l'avvallamento ultimo non raggiunge i 20 metri.

Quale la causa di questi avvallamenti?

Le condizioni geologiche della regione nella quale avvenne il fatto, il ricordo di altro fatto analogo avvenuto nelle vicinanze l'anno 1856, le manifestazioni sismiche avvenute del pari in più parti d'Italia nei giorni che precedettero l'avvallamento, indussero da principio a sospettare che esso fosse dovuto ad una vera esplosione vulcanica, come già aveva supposto il Ponzi per il Lagopuzzo. E ciò era tanto più logico in quanto che ci troviamo esattamente sulla principale linea di frattura dei Vulcani Sabatini, anzi al limite orientale dei medesimi, nei quali l'attività vulcanica non è del tutto spenta. Le notizie ed i dati raccolti sul posto, non autorizzano però a sostenere questa ipotesi, giacchè i due avvallamenti avvenuti in questo secolo, come gli altri due di epoca remota, non possono assolutamente riferirsi a fenomeni eruttivi, e bisogna cercare altre cause nella costituzione geologica del suolo circostante a quella regione. Vediamo perciò brevemente come questa si presenti, in base alle osservazioni fattevi in addietro dal nostro Ufficio geologico e da me recentemente.

A circa due chilometri a Nord e ad Est del nuovo lago havvi un affioramento di calcare emergente dalle sabbie plioceniche e dai tufi che le ricoprono: questo affioramento, dal Monte del Cardinale, in direzione del Soratte, al Monte Belvedere, fra Leprignano e Fiano, misura circa sei chilometri di lunghezza per una larghezza che varia da un chilometro a pochi metri. Esso non è altro che una continuazione del vicino Monte Soratte, costituito di calcari secondari. Un altro piccolo affioramento si osserva allo sbocco del fosso delle Caselle, presso Rignano Flaminio, e questo evidentemente sotto le sabbie si riattacca col precedente.

Questa isola secondaria, è costituita da calcari vari che si riferiscono probabilmente a piani diversi; alcuni sono grigi o bianchi con venature spatiche, come quelli che si incontrano sulla mulattiera fra il nuovo lago e S. Lucia; altri sono bianchi cristallini, quali ad esempio quelli del Romitorio presso Fiano e quelli del Fosso delle Caselle presso Rignano Flaminio, ed altri infine se ne hanno di color nero con piccole cavità, come quelli di S. Stefano di Fiano, oltre alle dolomie della vicina Rocchetta e del contiguo Monte Belvedere.

Sopra a questi calcari si appoggia direttamente il Pliocene, rappresentato in gran parte da argille sabbiose contenenti strati di sabbie gialle, sciolte o cementate, e talora da una brecciuola ad elementi angolosi fortemente cementati. Vi sono poi numerosi lembi d'un tufo calcareo bianchiccio assai alterato e ricchissimo di fossili. Sulla strada fra il nuovo lago e S. Lucia, al culmine d'una collinetta, affiora pure un calcare giallo concrezionato, ricco anch'esso di fossili, che ricorda davvicino il *macco* di Palo.

Sulla stessa strada fra il nuovo lago e S. Lucia, al contatto coi calcari secondari, trovasi un banco di sabbia debolmente cementata e di un colore giallo assai chiaro che, nell'acido cloridrico, si scioglie completamente senza lasciare alcun residuo, il che prova che essa è esclusivamente calcarea.

In quanto al tufo calcareo, la posizione dei suoi affioramenti non permette nè di affermare, nè di escludere che sia intercalato alle argille; però il fatto ch'esso prevalentemente mostrasi per erosione nel fondo delle valli od al contatto coi calcari secondari, indurrebbe a ritenere che il medesimo dovesse essere inferiore a queste ultime.

Dai fossili contenuti nel tufo calcareo e nell'argilla, raccolti per la maggior parte nel fosso di Paciano e collinette adiacienti, resta accertato che tutta la serie appartiene al Pliocene superiore. Essi sono: *Rhynchonella bipartita* Br. sp., *Ostrea lamellosa* Br., *Pecten* (*Chlamys*) *opercularis* L. sp., *Cardium mucronatum* Poli, *Cardita antiquata* Lmk. sp., *Cardita aculeata* Poli sp., *Gibbula magus* L. sp., *Astralium* (*Bolma*) *rugosus* L.

Al disopra di tutto sono i vari tufi stratificati dei Vulcani Sabatini, dove orizzontalmente, dove con inclinazioni più o meno accentuate in tutti i sensi e dove con contorsioni e ripiegamenti bizzarri; sulla destra del torrente Gramiccia essi aumentano di potenza man mano che si avvicinano ai centri eruttivi e nascondono completamente le roccie sedimentarie.

Da ultimo, ad Est ed a Sud di Fiano, nella Valle Tiberina, si distende un grandioso deposito di travertino, che in lembi staccati mostrasi pure nella valle del Gramiccia fino al nuovo lago. Ed appunto di questi travertini ci serviremo come di un filo conduttore per rimontare alle cause che hanno provocato gli avvallamenti anzidescritti.

La zona di terreno che noi consideriamo trovasi, come ho detto, all'estremità orientale della fenditura sulla quale sono allineati i maggiori edifici vulcanici Sabatini, e son note le relazioni che passano

fra la formazione del travertino e le azioni vulcaniche secondarie, o periferiche che dir si voglia, quando cioè tutta la attività si riduce alla emissione di idrogeno solforato o di carburi d'idrogeno o di anidride carbonica [1]. I Vulcani Sabatini, colle loro sorgenti minerali, colle loro solfatare e mofete ne sono un esempio classico. È quindi ovvio che le acque circolanti nel sottosuolo di regioni vulcaniche, che si trovano nell'ultimo stadio di loro attività, sciolgano grandi quantità di anidride carbonica e, se in vicinanza vi sono roccie calcaree, si carichino di bicarbonato di calce, per deporlo allo stato di carbonato appena giunte a contatto dell'atmosfera. Esempi classici ne abbiamo in molti luoghi dei dintorni di Roma, in alcuni dei quali il travertino si deposita ancora oggigiorno. È pure ovvio il supporre che tale lenta asportazione di materia debba lasciare dei vuoti sotterranei, i quali per cause diverse potranno franare, provocando in date circostanze degli avvallamenti alla superficie.

La località dei dintorni di Leprignano ove si verificarono gli avvallamenti trovasi appunto in queste condizioni: da una parte la serie dei Vulcani Sabatini, dall'altra le masse calcaree del Soratte e sue appendici, in vicinanza l'esteso deposito di travertino di Fiano ed i minori di Valle Gramiccia.

Dalle analisi state fatte [2] pare che tanto le roccie calcaree del

---

[1] Vedi N. Pellati, *I Travertini della Campagna Romana* (Boll. del R. Com. Geol., 1882, pag. 218 e 219).

[2] Alcuni dei campioni di roccie calcaree da me raccolti, furono sottoposti a saggi chimici sommari dall'ing. E. Mattirolo, nel Laboratorio chimico dell'Ufficio geologico, e qui ne trascrivo i risultati:

Campione I. — *Travertino*, proveniente dalla piccola massa esistente allo sbocco del fosso di Vallelunga. È questo un calcare travertinoso di colore tortorino chiaro, relativamente compatto, con piccole bucherellature e cavità allungate, irregolari ed irregolarmente distribuite nella massa e con alcune forme fossili mal definite dovute probabilmente in parte a vegetali.

Campione II. — *Tufo calcareo*, proveniente dal Monte Carolano. È un calcare tufaceo del Pliocene superiore, di colore giallo ocraceo chiaro, costituito da un conglomerato di resti fossili, in cui sono cavità di varia forma e grandezza, sovente modellate da questi resti.

Campione III. — *Roccia calcarea compatta*, proveniente dalla costa meridionale del Monte Belvedere. Calcare dolomitico di colore grigiastro non uniforme, ma ora più, ora meno chiaro, in causa di alcune parti, che sebbene a contorno poco definito, sfumantesi cioè col resto della massa, vi sembrano incastrate come in una breccia.

terziario quanto i calcari secondari (fatta eccezione per le dolomie) abbiano lo stesso grado di solubilità; inoltre noi sappiamo che le roccie calcaree cristalline, permeabilissime in massa, sono quelle che assorbono maggiore quantità di acqua (l' ing. G. Zoppi [1] ha potuto stabilire su dati ricavati da osservazioni fatte nel bacino del Fucino che tale assorbimento raggiunge fino il 92 °/₀ dell'acqua piovuta); ora poi vi è da osservare che malgrado la grande quantità di acqua che

---

Campione IV. — *Brecciuola*, proveniente dalla regione Baseto. È composta di elementi di limitata grossezza, soventi volte non arrotondati: i predominanti, in frammenti più voluminosi, sono di un calcare di colore gialliccio chiaro, ma si hanno pezzetti variamente grigi od ocracei ed anche taluni, piccoli e spongiosi, di limonite. Nel suo assieme la roccia è di colore gialliccio traente all'ocraceo. V'ha qualche residuo fossile. Fra i vari elementi della breccia vi sono soventi cavità ed in generale il cemento che li rilega è di calcite chiara, francamente cristallina.

Campione V. — *Calcare bianco frammentario*, proveniente dalla strada mulattiera fra il nuovo lago e S. Lucia. È un calcare chiaro traente al giallognolo, di grana finissima, subsaccaroide, compatto ma a frattura facile, scheggiosa, cosparso di poche e piccole cavità, talvolta tappezzate di cristallini di calcite e tal' altra colorate da limonite.

Onde avere un criterio della facilità con cui questi calcari vengono attaccati dagli acidi, furono ridotti in granelli di circa ½ millimetro di diametro e, liberati con lavature dal pulviscolo, una stessa quantità d'ognuno venne trattata in identiche condizioni colla stessa quantità d'acido cloridrico molto diluito. Il N. I, con effervescenza assai viva, si sciolse pel primo; i N. II, IV e V si disciolsero all'incirca in un tempo doppio del N. I, ed il N. III impiegò per disciogliersi un tempo quadruplo.

Tutti lasciarono un piccolo residuo fioccoso che pel N. I e IV era di colore ocraceo più scuro che non per gli altri. La soluzione del N. V però era quasi limpida essendo il residuo minimo.

In questi residui sono comprese piccolissime quantità di granelli sabbiosi insolubili nell'acido, quasi mancanti nei campioni N. III e V.

Precipitando dalle soluzioni l'ossido ferrico e l'allumina, e pesandoli coi residui, si ebbe pei cinque campioni rispettivamente le percentuali: 1,81 — 3,56 — 0,60 — 1,29 — 0,20.

In riguardo alla quantità di magnesia contenutavi, i campioni N. I, II, IV e V non ne contengono che piccole quantità, cioè rispettivamente: 0,37 — 0,39 — 0,50 — 0,59 °/₀. Il N. III invece contiene 14,75 °/₀ di magnesia e va considerato come una vera dolomite, molto prossima a quella in cui due molecole di carbonato di calce sono associate ad una di carbonato di magnesia.

---

[1] G. Zoppi, *Carta idrografica d' Italia : Liri, Garigliano, Paludi Pontine e Fucino* (Min. Agr., Ind. e Commercio. - Direzione Generale dell'Agricoltura). — Roma, 1895.

dev'essere sicuramente assorbita dalle due isole calcaree del Monte Soratte e di Fiano, non esiste alcuna sorgente importante nei loro dintorni che restituisca alla superficie almeno una parte dell'acqua assorbita; il che dimostra che questa deve necessariamente avere dei corsi sotterranei, i quali dopo aver cessato d'alimentare le sorgenti che hanno dato luogo alla formazione travertinosa di Fiano ed ai piccoli lembi di travertino della Valle Gramiccia, trovano forse oggi il loro sfogo esclusivamente per vie sotterranee nella valle del Tevere. Le piccole sorgenti, inferiori sempre ad un litro di portata, che s'incontrano disseminate qua e là, come del resto in tutta la Campagna Romana, si debbono alle acque assorbite dai tufi vulcanici; ed infatti tali sorgenti stanno ordinariamente sul fianco delle valli, al contatto di questi colle roccie plioceniche.

Quegli avvallamenti dunque si possono ragionevolmente attribuire al franamento di cavità sotterranee dovute alla soluzione del calcare. In quali roccie poi, secondarie o terziarie, tali cavità si sieno formate non è facile il dire, poichè abbiamo veduto che, tanto le roccie calcaree del terziario quanto i calcari secondari (meno le dolomie), hanno lo stesso grado di solubilità, e potevano in tutte egualmente formarsi i vuoti colla medesima facilità.

Abbiamo visto che le sabbie plioceniche, le quali affiorano in prossimità del nuovo lago, sono esclusivamente calcaree, quindi è possibilissimo che acque acidule potessero scioglierle e formare in esse dei vuoti; nè la loro poca coerenza sarebbe ragione sufficiente per escludere la formazione graduale di grandi cavità, che avessero potuto lungamente resistere al peso dei sovraincombenti materiali, perchè è probabile che esse rimanessero riempite d'acqua che servì di appoggio a detti materiali. Nè si esclude il caso che, invece di una grande caverna, si trattasse qui di una quantità di piccoli vuoti separati da pilastri, i quali assottigliandosi continuamente per soluzione, giunsero al punto di non potere più reggere allo sforzo cui erano assoggettati ed allora avvenne il franamento.

La stessa ipotesi può farsi per il tufo calcareo, che pure affiora in più punti nelle vicinanze del lago. Ma se si considera la limitata potenza di tali affioramenti calcarei pliocenici e la si confronta coi vuoti formati dagli avvallamenti (quello del lago di Leprignano non misura meno di 600 mila metri cubi) si comprende facilmente come la causa principale dei medesimi non trovisi entro questi terreni, ma convenga ricercarla più in basso, cioè nei calcari secondari.

Ed è appunto nei calcari secondari, che noi troviamo tali caratteri di permeabilità ed estensione superficiale, non che di potenza, sufficienti a giustificare vuoti di qualunque altezza. Di più fra questi calcari si trovano delle dolomie le quali contengono quasi sempre della pirite, colla scomposizione della quale si potrebbero forse spiegare le sorgenti ferruginose, che abbiamo veduto accompagnare la comparsa delle sorgenti solfidriche tanto al nuovo lago, rimaste poi sepolte sotto le sue acque, quanto al Lagopuzzo, dove invece sono ancora visibili.

La potenza dei calcari secondari ci è ignota, ma non può esservi dubbio sulla sua entità. Qualche indizio invece abbiamo sulla probabile loro estensione nel sottosuolo e sulla loro distanza verticale dalla superficie franata, come ora vedremo.

Noi sappiamo che i franamenti i quali avvengono nel sottosuolo sono raramente avvertibili alla superficie quando oltrepassano i 200 metri di profondità; dovremo quindi cominciare con lo stabilire che anche qui le cavità non potevano trovarsi ad una profondità molto maggiore di questa. D'altra parte, il nuovo lago trovasi a metri 85 al di sopra del Tevere; ed è appunto in questa zona superficiale che il franamento deve essere avvenuto, perchè le acque sotterranee che avevano formato la cavità potessero poi fluire per la valle del Tevere. È evidente che se le cavità si fossero trovate al disotto della zona superficiale accennata, le medesime avrebbero dovuto rimanere costantemente piene d'acqua, che servendo di appoggio ai materiali soprastanti, avrebbe impedito i franamenti.

La disposizione degli affioramenti secondari, rispetto agli avvallamenti di Leprignano, non offre dati sicuri per affermare o negare che al disotto dei medesimi, parte della zona superficiale di 85 metri sia o meno costituita da calcari. Visto però l'andamento degli strati negli affioramenti e considerato lo spessore relativamente piccolo della formazione pliocenica, ove questo è visibile, riteniamo giustificabile l'ipotesi che il calcare si estenda non solo sotto la regione franata, ma che vi si trovi entro i limiti voluti di profondità.

Havvi poi la possibilità che le cavità possono essersi fatte al contatto dei calcari secondari colle roccie calcaree del terziario, e perciò scavate parte in quelli e parte in queste; e dopo quanto si è esposto, questa ipotesi si presenta subito come la più verosimile. Infatti tanto i calcari, quanto le sabbie ed i tufi calcarei, avendo lo stesso grado di solubilità, tutte queste roccie potevano essere intaccate dalle

acque acidule nella stessa misura; l'esistenza del vuoto nella zona superficiale di 85 metri, non solo si mostra possibile, ma s'impone quasi poichè il Pliocene superiore non può avere in questo punto una potenza maggiore, nè vi è traccia nelle vicinanze di affioramenti di altri piani di questa formazione. La parte superiore dei vuoti contenuta entro le sabbie ed i tufi calcarei spiega infine assai facilmente i franamenti per la poca compattezza e resistenza dei materiali costituenti le volte di quelle camere sotterranee.

Ammesso dunque che gli avvallamenti siano stati occasionati dal crollamento di caverne, comprese nella zona superficiale di 85 metri, antecedentemente scavate entro calcari secondari, sabbie e tufi calcarei del Pliocene, dall'azione dissolvente di acque acidule, resta a precisare quale fu la causa che ha determinato il franamento.

Noi non conosciamo nulla delle circostanze che accompagnarono la formazione della *Valle Ciocci* e di quella detta *Il Lago*, delle quali nessuno che io sappia ha mai parlato, ma sappiamo però che l'ultimo avvallamento fu preceduto e seguito da una forte attività sismica estesa a tutta la penisola [1], e che anche nel 1856 avvenne lo stesso fenomeno pel Lagopuzzo. Fra il settembre ed il novembre di quell'anno vi fu infatti un periodo d'eccezionale attività sismica, che produsse forti terremoti in varie parti d'Europa, fra i quali quello violentissimo che il 12 ottobre rovinò Candia, danneggiò Rodi e Malta, agitò la Sicilia, la Calabria *e qualche parte della provincia di Roma:* il giorno 26 vi fu terremoto all'isola Ventotene nel gruppo delle Ponza, seguìto forse da altre manifestazioni minori in altre parti, delle quali non si tenne conto, ed il 28 avvenne il franamento di Lagopuzzo [2]. Questa coincidenza dei franamenti con periodi di eccezionale attività sismica, fanno pensare che questa forza, molto probabilmente debba aver contribuito nel determinare i franamenti stessi in seguito alla rottura di qualche pilastro, od al fessuramento della volta o alla formazione di fenditure che abbiano permesso l'uscita dell'acqua che per avventura riempiva la caverna.

Resterebbe ancora da dire qualche cosa circa la possibilità o meno dell'esistenza di altri vuoti nel sottosuolo della regione; ma i

---

[1] Vedi M. Baratta, *Notizie dei terremoti avvenuti in Italia durante l'anno 1895* (Boll. della Soc. sismologica italiana, Vol. I, n. 1 a 4). — Roma, 1895.

[2] Vedi Ponzi, op. cit.

dati che ci può fornire la misurazione dei quattro avvallamenti e della formazione travertinosa sono affatto insufficienti e non possono condurre a nessun risultato attendibile. Però se si considera che una gran parte della formazione travertinosa di Fiano, si trova altimetricamente ad un livello più elevato dei vuoti che hanno provocato gli avvallamenti di Leprignano, e che perciò le acque provenienti da quei vuoti non possono averli depositati, si dovrà necessariamente ammettere che altri vuoti debbano esistere ad un livello più alto nella regione stessa o nelle regioni circostanti.

Roma, ottobre 1895.

IV.

P. Moderni. — *Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini.*

(con una tavola) [1]

Il campo nel quale si svolsero le manifestazioni endogene che originarono gli edifici vulcanici, il cui insieme costituisce il gruppo dei Vulcani Sabatini, trovasi a N.O della città di Roma ed è limitato a Nord dal cono del Vulcano di Vico, a Sud dal Mare Tirreno, ad Est dalla Valle Tiberina e ad Ovest dal gruppo dei Monti Ceriti e Tolfetani. L'area di forma irregolare sulla quale si ammassarono i prodotti di questo gruppo vulcanico, ha una lunghezza media da Est ad Ovest di 37 chilometri, ed altrettanti misurandone da Nord a Sud, essa risulta approssimativamente di 1369 chilometri quadrati. In questo calcolo non si è tenuto conto dei depositi di materiali vulcanici che si trovano sulla sinistra del Tevere, fra Poggio Mirteto e Roma, a formare i quali oltre i Vulcani Sabatini, concorsero pure altri centri eruttivi.

La regione ha un aspetto uniforme e poco accidentato; il terreno sale dolcemente dalla periferia verso il centro, segnato all'incirca dal lago di Martignano. Intorno al lago di Bracciano, situato un po' ad Ovest di questo, trovansi disposte le alture maggiori, le quali sono:

---

[1] Questa Carta dei Vulcani Sabatini sarà data col prossimo fascicolo.

la punta di Rocca Romana sopra Trevignano, che raggiunge 602 metri sul livello del mare; Monte Termini a N.O del precedente, alto 590 metri; Poggio il Sassetto, presso Oriolo Romano, alto 530 metri e Monte Calvario presso Manziana, che si eleva a 541 metri. La superficie è solcata da nemerosi fossi di scolo irradianti dal centro: quelli che si trovano dal lato orientale conducono le acque al Tevere; quelli che solcano i lati meridionale ed occidentale le conducono direttamente al mare, ed i fossi infine che si trovano sul lato settentrionale, le riversano parte negli affluenti del Tevere e parte nel fiume Mignone.

Per il gruppo vulcanico Sabatino passa la grande linea di frattura parallela alla catena degli Appennini, sulla quale si trova allineata la maggior parte dei vulcani italiani; infatti a N.O dei Sabatini la linea di frattura è contrasegnata dal Vulcano di Vico, dal gruppo vulcanico Vulsinio e dal Monte Amiata; a S.E dal Vulcano Laziale, dai Vulcani Ernici, da quello di Roccamonfina e dal Vesuvio.

Uscirei dal campo assegnato al presente lavoro se mi occupassi dei diversi tracciati di questa linea di frattura, indicati da Daubeny, Suess, Pilla, Savi, Ponzi, Scarabelli, Ricciardi, ecc., come pure della possibilità che invece di una sola linea di frattura trattisi di due o più parallele fra loro, intersecate diagonalmente da altre minori. A me basta osservare che l'ipotesi enunciata dal dott. L. Ricciardi [1], che cioè l'Isola d'Ischia, il Vesuvio ed il Vulture si trovino allineati sopra una linea di frattura secondaria, trasversale a quella parallela alla catena appenninica, troverebbe riscontro nella linea di frattura secondaria pure trasversale a quella principale, sulla quale sono allineati i principali edifici vulcanici Sabatini, frattura che, secondo il Ponzi dalle rive del Tirreno si spinge fin contro gli Appennini, come pure nella linea di frattura trasversale sulla quale sono allineati in maggior numero le bocche eruttive dei Vulcani Vulsini.

Questa linea trasversale nei Vulcani Sabatini, sarebbe segnata da Ovest ad Est dai seguenti edifici vulcanici: cratere della Caldara, conetto di Poggio Cinquilla, cono dei Cappuccini di Bracciano, piccolo cono di Monte Tonico, lago Sabatino o di Bracciano, cratere di Polline, cratere di Martignano, cratere di Baccano, cratere di Scrofano; sulla sinistra del Tevere sarebbe segnata dalle sorgenti che hanno formato i de-

---

[1] L. Ricciardi, *Sull'allineamento dei vulcani italiani.* — Reggio-Emilia, 1887.

positi travertinosi di Monterotondo, andando poi a terminare, come dice il Ponzi [1], nei Monti Sabini. Ed è su questa linea (A-B) [2] che segna la frattura maggiore speciale ai Vulcani Sabatini, che nei diversi periodi sarebbesi spostato ripetutamente il centro d'attività di questo interessante centro vulcanico, il quale perciò, a differenza dell'Etna, del Vesuvio, del Vulture, di Roccamonfina, del Vulcano Laziale, di quello di Vico, ecc., ed a somiglianza del vicino gruppo Vulsinio, dei vulcanetti degli Ernici e del più lontano gruppo dei Campi Flegrei, invece d'un solo grandioso edificio, ne presenta diversi vicini fra di loro, attorniati dalle relative bocche avventizie che danno alla regione un aspetto speciale.

Oltre all'accennata linea di frattura ve ne sarebbero, a mio avviso, altre 9 minori, indicate dagli allineamenti dei diversi edifici vulcanici, delle quali due dirette E-O e perciò quasi parallele alla linea già descritta, una diretta N.E-S.O, una diretta N-S e le altre cinque con direzione N.O-S.E, ossia parallele anch'esse alla catena appenninica.

Delle due linee di frattura dirette E-O, su quella più a Nord (C-D) si trovano le bocche eruttive di Monte Termini, Monte Calvi, Monte Verano, Valle Contea e Monte Lucchetti, le quali si troverebbero pure rispettivamente su quattro delle linee di frattura dirette N.O-S.E, e le due ultime anche sulla frattura diretta N-S.

Sull'altra linea (E-F) diretta E-O, vi è il Monte Raschio, il Monte Levo, il Monte Capriglia, il Monte di Rocca Romana e la Macchia di Monterosi, tutte bocche eruttive che si trovano situate altresì sopra altrettante linee di frattura dirette N.O-S-E; per la Macchia di Monterosi passa pure la linea di frattura diretta N.E-S.O.

Su questa linea (G-H) diretta N.E-S.O, si trovano il cono di Monte Lucchetti, il cono della Macchia di Monterosi, il cratere di Trevignano, il lago Sabatino ed i due coni di Bracciano; passando quindi un poco a Sud dalla piccola massa trachitica del Monte Rota, va a terminare contro la massa trachitica dei Monti Ceriti.

Sulla linea di frattura (I-K) diretta N-S, si trovano il lago di Monterosi, la Valle Contea, il Monte Lucchetti, il Monte dell'Olmo, il cra-

---

[1] G. Ponzi, *Osservazioni geologiche sui Vulcani Sabatini* (Atti Accad. Pont. dei Nuovi Lincei, Anno XVI, Sess. VI). — Roma, 1863.

[2] Vedi la Carta annessa, anche per tutte le altre linee di frattura che s'indicheranno in seguito.

tere maggiore dell'Acquarella ed il cratere di Polline; per tutte queste bocche passano pure le linee di frattura dirette N.O-S.E.

Delle cinque linee di frattura dirette N.O-S.E, su quella (L-M) più ad Ovest, si trovano il Monte Raschio, Poggio il Sassetto, Poggio Tondo, Macchia della Fiore, Monte Perpignano, il cratere a Sud di questo ed i due coni di Bracciano.

Sulla linea di frattura (N-O), ad Est della precedente si trovano: l'edificio vulcanico di Monte Termini, quello di Monte Capriglia, la sorgente termo-minerale di Vicarello, il lago Sabatino ed il cratere di Vigna di Valle.

Sulla terza linea di frattura (P-Q) verso Est vi sono: l'edificio vulcanico di Monte Calvi, il cono di Rocca Romana, il cratere di Trevignano, i due crateri di Acquarella ed il lago craterico di Martignano.

Sulla quarta linea (R-S) trovansi il cono di Monte Verano, il conetto di Monte Tapino, il cono della Macchia di Monterosi, il cono di Monte Agliano, l'edificio vulcanico di Monte dell'Olmo, il cratere di Lagusello, il cratere di Stracciacappe, la conca di Martignano e quindi la parte occidentale delle cinta craterica di Baccano.

Da ultimo, sulla quinta linea di frattura (T-U) si trovano: il lago craterico di Monterosi, la Valle Contea, il cono di Monte Lucchetti, il piccolo cono di Monte Fagliano, il cratere di Baccano e il Monte Aguzzo.

Nell'accingermi alla descrizione di tutte queste bocche eruttive, sono rimasto perplesso sul sistema da seguire, poichè, mentre da una parte mi pareva semplice prendere per punto di partenza la divisione naturale delle linee di frattura e descrivere successivamente le diverse bocche eruttive disposte su ognuna di esse, d'altra parte tale sistema m'appariva poco razionale per il fatto che questi edifici vulcanici formano degli aggruppamenti aventi caratteri differenti gli uni dagli altri, indicanti forse periodi diversi dell'attività del grande vulcano del quale fanno parte. Per questa considerazione, mi è sembrato meglio nella descrizione procedere per gruppi, così come si trovano disposti sul terreno, anzichè secondo gli allineamenti che segnano le linee di frattura.

Il numero di questi gruppi, secondo le mie osservazioni, sarebbe di 8 e cioè: 1° il lago Sabatino, o di Bracciano, colla sponda occidentale di esso; 2° il gruppo di Oriolo composto di 4 bocche; 3° quello di Bracciano con 7 bocche (situati questi ultimi due rispettivamente a N.O ed a S.O

del lago suddetto). Girando da sinistra a destra intorno al lago, viene poi: 4° il gruppo di Anguillara con 2 bocche, poste sulla riva meridionale del lago; segue poi: 5° il gruppo di Martignano con 5 bocche sulla sponda orientale del lago, al quale si unisce: 6° il grandioso gruppo di Campagnano con 8 bocche, poste ad oriente del gruppo di Martignano. A Nord di questi due ultimi gruppi vi è il 7°, cioè quello di Monterosi, con 10 bocche e da ultimo, l'8° gruppo, che prende il nome da Trevignano, anch'esso con 10 bocche, situato a Nord del lago Sabatino fra il gruppo di Monterosi e quello di Oriolo.

Però, prima di cominciare la descrizione di questi diversi gruppi di bocche eruttive, non posso esimermi dall'accennare almeno di volo, che cosa fosse probabilmente questa regione prima che venisse radicalmente modificata dal vulcanismo e quali manifestazioni endogene dovettero precedere la comparsa dei Vulcani Sabatini.

Il Ponzi, nella sua memoria sulla *Tuscia Romana e la Tolfa*, suppone che sul finire dell'epoca miocenica tutta la superficie della zona vulcanica romana doveva essere un grandioso golfo nel quale le acque del mare giungevano a lambire le falde dei Monti Sabini. In quel tempo, nelle acque di questo golfo una prima eruzione avrebbe fatto emergere le masse trachitiche della Tolfa, del Sasso e di Monte Calvario, nonchè alcune punte di terreno eocenico in mezzo al quale il magma lavico s' era aperta la strada. La conseguenza di questa prima conflagrazione sarebbe stata quella di trasformare l'antico golfo in un arcipelago composto d'isolotti di varia grandezza, circondati da scogli e bassi fondi, rimanendo tale configurazione inalterata per tutta l' epoca pliocenica. Quindi nel periodo glaciale quaternario, nuove e più forti convulsioni interne avendo scosso ancora questo tratto di superficie, si formarono contemporaneamente o quasi i quattro grandiosi centri vulcanici dei Vulsini, di Vico nel Cimino, dei Sabatini e quello Laziale: a poco a poco, coll'accumularsi dei materiali eruttati, sarebbero emerse, qua e là dal mare, le sommità degli edifici maggiori, e più tardi per generale e lento sollevamento, le acque ritirandosi avrebbero delineato un nuovo litorale, quale più o meno oggi noi lo vediamo, mentre i tre centri vulcanici cessati d'essere sub-acquei, continuavano a deporre sulle terre emerse gli abbondanti prodotti delle loro dejezioni, finchè diminuita la loro attività andarono gradatamente spegnendosi.

La teoria del Ponzi, nelle sue linee generali, si presta assai bene alla spiegazione logica dei fenomeni endogeni che si svolsero in questa

regione, senonchè recenti scoperte di depositi d'acqua dolce intercalati ai tufi [1] sembrerebbero demolire dalle fondamenta la suesposta teoria. Però, confrontando senza preconcetti le osservazioni prime del Ponzi cogli studi che viene ora facendo l'ing. Clerici, si riconosce che se questi ultimi forniscono nuovo e prezioso materiale per la geologia della Campagna Romana, non distruggono necessariamente tutte le ipotesi del primo. Infatti, la scoperta di banchi di tripoli intercalati ai potenti giacimenti di tufo, provano ad ogni modo l'esistenza di uno o più laghi d'acqua dolce o salmastra; la differenza quindi si ridurrebbe soltanto a questo, che i vulcani romani invece d'aver cominciato le loro eruzioni al disotto d'uno specchio *d'acqua marina*, le avrebbero cominciate entro un bacino *d'acqua dolce*

Come si vede, ciò può benissimo accordarsi colla teoria del Ponzi, poichè se riflettiamo che in seguito al sollevamento miocenico dei Monti Ceriti e Tolfetani, molto probabilmente, come prolungamento dei medesimi, a Nord e Sud di essi può essersi formato un cordone littoraneo, ne viene per conseguenza che il grande golfo supposto dal Ponzi, sarebbe stato ridotto poco a poco ad un grande lago affatto separato dal mare, nelle di cui acque divenute prima salmastre e poi dolci, si sarebbero sviluppati i vulcani romani, ed in esse depositato i primi loro prodotti.

Attenendomi perciò alla teoria del Ponzi, modificata nel modo suddetto dalle recenti scoperte, me ne servo come punto di partenza per la descrizione dettagliata delle singole bocche eruttive.

Ed anzitutto, nel classificare come mioceniche le trachiti della Tolfa, del Sasso e di Monte Calvario, so di toccare una questione controversa, giacchè il Ponzi [2] ed altri le riferiscono a quell'epoca, mentre il Tittoni [3] ed il De Stefani [4] le ritengono quaternarie. Se

---

[1] Sono da ricordare specialmente le numerose ed interessanti memorie, che l'ing. E. Clerici viene pubblicando nei « Rendiconti della R. Accademia dei Lincei » e nel « Bollettino della Soc. Geologica italiana », sull'esistenza di depositi d'acqua dolce ricchi di Diatomee, interstratificati coi tufi della Campagna Romana.

[2] G. Ponzi, *La Tuscia Romana e la Tolfa* (Mem. R. Accad. dei Lincei, Vol. I, s. 3). — Roma, 1877.

[3] T. Tittoni, *La regione trachitica dell'agro Sabatino e Cerite* (Boll. Soc. geol. ital., Vol. IV). — Roma, 1885.

[4] C. De Stefani, *Il piano pontico nei monti della Tolfa* (Atti Soc. tosc. di Sc. nat., Proc. verb., vol. V, 9 gennaio 1887). — Pisa, 1887.

mi attengo di preferenza all'opinione del Ponzi, si è perchè attorno al Monte Calvario ed alle vicine colline di S. Vito, mi è sembrato veder chiaramente le marne a gessi del Sarmatiano, appoggiate con leggiera inclinazione sulle trachiti e senza che le prime mostrassero traccia alcuna di metamorfismo. Debbo sorvolare affatto su tale questione che mi porterebbe troppo lontano; d'altronde i due gruppi della Tolfa e del Sasso sono al di fuori della zona vulcanica sabatina, alla quale si riferisce il presente lavoro e nella quale restano comprese soltanto le piccole masse trachitiche del Monte Calvario e delle colline di S. Vito e di Rota; ora, che questa trachite sia miocenica o quaternaria poco importa, giacchè per quanto verrò esponendo nella descrizione delle bocche eruttive dei Vulcani Sabatini, basta sia provato che la trachite delle suaccennate località è la roccia plutonica più antica della regione, cosa del resto sulla quale non credo vi siano dispareri.

Il Credner nel suo trattato di geologia, distingue due sorta di vulcani, quelli *omogenei* e quelli *stratificati*. I primi sono quelli nei quali la massa fluida si riversa dall'orifizio craterico, ammassandosi alla superficie in forma di cupola o di mantello, accompagnata da eruzione debole o nulla di materiali detritici e da lieve sviluppo di vapore acqueo: i secondi si hanno invece allorchè l'emissione delle lave è accompagnata dalla proiezione di bombe, scorie, lapilli e ceneri che si dispongono a strati sui fianchi degli edifici vulcanici. Le colline trachitiche, esistenti nella parte occidentale della zona vulcanica sabatina, appartengono evidentemente alla prima categoria, cioè a quella dei *vulcani omogenei*, e se non le avessi ritenute effetto di manifestazioni endogene assai piu antiche di quelle che produssero poi i Vulcani Sabatini propriamente detti, avrei dovuto comprenderle fra le bocche eruttive di questi. È difficile dire però se la trachite del Monte Calvario, quella delle collinette di S. Vito e di Rota formino un tutto insieme coi monti del Sasso ai quali potrebbero essere unite in profondità, ovvero se siano masse completamente isolate ed indipendenti: il De Stefani [1] assicura che appartengono a due sistemi vulcanici diversi, giacchè le prime sono costituite da trachite quarzifera e gli altri da trachite andesitica; ad ogni modo quello che si può constatare si è che trovansi disposte sopra un allinea-

---

[1] C. De Stefani, *I vulcani spenti dell'Appennino settentrionale* (Boll. Soc. geol. ital., Vol. X, fasc. 3°). — Roma, 1891.

mento diretto N-S, il quale prolungato, incontra le piccole masse trachitiche di Castel Giuliano, che a loro volta sono la punta avanzata dell'estremo lembo orientale dei monti trachitici del Sasso. La disposizione di questi affioramenti, che non dev'essere casuale, se non è sufficiente a provarci l'unicità della massa, deve almeno rappresentare una piccola linea di frattura sulla quale si dovettero aprire due bocche eruttive corrispondenti alle masse trachitiche del Monte Calvario e delle colline di S. Vito e di Rota.

Il Monte Calvario come ho già accennato in principio, è uno dei punti più elevati della regione, raggiungendo 541 metri sopra il livello del mare: sulla vetta coronata di pini, d'abeti e di castagni, si ammira un panorama stupendo che si estende dalle case biancheggianti dei graziosi paeselli di Manziana, Quadroni, Canale, Monte Virginio, Oriolo, situati attorno alle sue falde, al Monte Amiata, al Monte Terminillo, al Monte Velino, alla catena dei Lepini. È una massa elittica il di cui asse maggiore, diretto E-O, misura all'incirca 3 chilometri, e quello minore uno e mezzo: la pasta trachitica è di color giallognolo, che passa al bianco-grigio per l'alterazione prodotta in essa dalle emanazioni solfidriche; ruvida al tatto, di frattura ineguale, di lucentezza semivetrosa, contiene incastrati cristalli macroscopici di sanidino e lamine di mica nera. Ricoperta in basso dai tufi dei Vulcani Sabatini, affiora ancora per erosione nella valle sotto Monterano diruto: in paese è conosciuta col nome di *pietra manziana* e per le sue proprietà refrattarie viene impiegata nella costruzione di forni e focolari.

Nella trachite del Monte Calvario in generale, ma più specialmente nelle cave che si trovano sulla rotabile presso il villaggio di Quadroni, vedesi una quantità immensa d'inclusi che sembrano diminuire di numero procedendo dall'alto in basso, ed anzi in qualche punto sparire affatto al disotto d'una zona superficiale di circa 10 metri di potenza: sono ordinariamente bombe di tutte le dimensioni di altre qualità di lave, contenenti cristalli di leucite, che rappresentano forse concentrazioni di materia meno acida, formatesi al momento dell'emissione. Del resto il fenomeno non è isolato: il Lotti [1] parlando degli inclusi contenuti nella trachite del Monte Amiata, chiamati *anime di sasso*, si esprime così: « La presenza di frammenti estranei

---

[1] B. Lotti, *Il Monte Amiata* (Boll. R. Com. geol., Vol. IX). — Roma, 1878.

« nelle roccie eruttive o cristalline in generale è un fatto notissimo « che verificasi in molte località; si citano ad esempio, tali inclusi nei « graniti dell'Adamello, di Cima d'Asta e dell'Isola del Giglio, nelle « lave del Vesuvio, del Somma e se non erro, anche nei leucitofiri « del Lazio. Nel Monte Amiata il fenomeno raggiunge un tal grado « di generalità, che può dirsi non esservi un blocco di benchè me- « diocri dimensioni il quale non racchiuda un frammento di roccia « estranea ».

Alle falde occidentali del Monte Calvario affiora un lembo di terreno eocenico rappresentato dalla *pietra paesina* e dall'*alberese*, con scisti argillosi intercalati: questo piccolo lembo d'Eocene cosí opportunamente disposto ad immediato contatto della trachite, similmente a quanto verificasi nelle due masse maggiori della Tolfa e del Sasso, pare stia a testimoniare, se ve ne fosse bisogno, l'unicità dell'epoca alla quale tutta questa trachite si riferisce.

Quando ciò non bastasse ancora, un'altra prova ce l'offre l'argilla sarmatiana che, come alla Tolfa ed al Sasso, anche quì, riposa sulla trachite: tutta la falda meridionale ed in parte anche quella settentrionale del Monte Calvario, sono ricoperte dalle marne grigio-azzurrognole a *Pecten histrix* ed *Ostrea cochlear* del piano indicato. Poverissime di fossili, contengono gesso in cristalli od in arnioni, e nelle località ov'è possibile vedere nettamente la stratificazione, questa mostrasi leggermente rialzata verso la trachite, sulla quale nel deporsi si è modellata.

L'altra piccola massa trachitica di Monte S. Vito, trovasi nelle vicinanze di Bracciano poco lontano dalla rotabile Bracciano-Manziana: sono quattro collinette (Monte S. Vito, Monte Oliveto, Monte Castagno e Monte Arsiccio) dalle forme spiccatamente coniche che s'innalzano sul piano ondulato della campagna circostante ed attirano subito l'attenzione dell'osservatore. La trachite venne ricoperta dalle dejezioni aeree dei Vulcani Sabatini, ma in seguito le acque piovane avendo asportato dalla parte più alta delle colline, ed accumulato al loro piede i tufi terrosi che vi si erano deposti, essa mostrasi oggi in piccoli lembi isolati gli uni dagli altri. Anche qui affiorano le argille del Sarmatiano addossate alla trachite fra il Monte S. Vito ed il Monte Arsiccio e fra quest'ultimo ed il Monte Castagno, simili in tutto pei caratteri litologici, paleontologici e stratigrafici a quelle del Monte Calvario.

A poco meno di un chilometro a Sud di queste colline, vi sono

gli affioramenti trachitici di Monte Rota: sono quattro piccoli lembi sporgenti dai tufi, che prima li ricoprivano, il maggiore a Macchiozze, presso Monte Rota, e gli altri tre nel fosso ad Ovest presso la sorgente d'Acqua Acetosa. A me sembra che questa del Monte Rota non si possa ritenere come una piccola cupola isolata, ma bensì come un altro affioramento della massa trachitica dei monti di S. Vito, dai quali dista così poco. È vero pure che coll' identico ragionamento la trachite di Rota potrebbe ritenersi unita a quella di Castel Giuliano, che affiora nello stesso fosso della prima, poco più di due chilometri a Sud da essa, e così si arriverebbe al supposto da me enunciato più sopra, che cioè tutti questi affioramenti possano appartenere ad una sola massa trachitica, che in direzione N-S si distenda dai monti del Sasso al Monte Calvario e della quale non vediamo che le punte più alte. Ripeto però, è questa un'ipotesi che se ha qualche dato in appoggio, il medesimo non è sufficiente, giacchè l'altra ipotesi delle piccole masse staccate è possibilissima anch'essa, ond'è che in queste condizioni è prudente limitarsi alla semplice constatazione dei fatti.

Da ultimo, a constatare la preesistenza della trachite alle roccie dei Vulcani Sabatini, il vom Rath nei suoi *Frammenti mineralogico-geognostici sull'Italia,* dice d'aver osservato nei leucitofiri di Bracciano, dei pezzi di trachite del Monte Virginio (Monte Calvario), fatto che basta a provare essere questa più antica di quelli. Il Tittoni [1] però, citando questa osservazione del vom Rath, aggiunge d'avere anch'egli raccolto dei frammenti angolosi di trachite nel tufo dei monti delle Crocicchie, presso Bracciano, frammenti che abbondano pure nei blocchi della *maceria* (muro a secco) fra le Crocicchie e Santo Stefano, ma sembragli che la forma litologica di questa trachite, sia affatto diversa da quella del Monte Virginio. Anch'io ho trovato dei massi erratici di trachite a I Monti, proprio sull'orlo del cratere di Vigna di Valle, in prossimità della località accennata dal Tittoni, ed infatti mi è sembrata diversa da quella del Monte Calvario, specialmente per maggior compattezza e per la minore quantità e grandezza dei cristalli di sanidina inclusi nella pasta; ma ad ogni modo la *facies* di questa roccia si avvicina assai più alle trachiti della suddetta località che non a qualsiasi altra lava dei Vulcani Sabatini.

Circa la presenza di frammenti di trachite nelle lave, nei tufi o

---

[1] T. Tittoni, opera citata.

che si rinvengono erratici alla superficie, non si può dir nulla di preciso; però è lecito arguire che nel sottosuolo esistessero dicchi di questa roccia, irradianti dalla massa o dalle masse descritte, i quali vennero rotti dalle bocche eruttive apertesi più tardi, e da queste proiettati assieme alle altre materie. Quando si rifletta poi che le roccie eruttive, ai contatti si mostrano più compatte, causa il loro più rapido raffreddamento, si avrà una spiegazione della differenza litologica esistente fra questi frammenti di trachite, provenienti forse da dicchi esili ed aventi perciò tutto il magma lavico a contatto colle incassanti roccie sedimentarie, e la massa trachitica centrale liberamente espandentesi da un orifizio e quindi in condizioni assai diverse di raffreddamento.

Gruppo del lago Sabatino. — 1. *Lago di Bracciano* [1]. — Comincerò anzitutto dal lago Sabatino che dà il nome alla regione e che a sua volta lo ricevette dall'antichissima città di *Sabate* o *Sabatia*, già esistente sulle sue sponde, chi dice fra Anguillara e Trevignano e chi proprio nei dintorni di quest'ultimo paese, ma della quale oggi non esiste più alcun vestigio, perchè, secondo Sozione, sarebbe rimasta sommersa per una catastrofe avvenuta in tempi remoti.

Questo bellissimo lago di forma quasi circolare, situato a 164 metri sul livello del mare, misura 31 chilometri di circuito: dalla parte orientale è recinto da basse collinette che si elevano appena d'una sessantina di metri sul livello del lago; così pure dalla parte meridionale, ad eccezione del tratto occupato dal cratere di Vigna di Valle, la di cui cinta nel suo punto culminante elevasi a 162 metri al disopra delle acque. Presso il paese di Anguillara e ad oriente di esso, vi è il punto di maggior depressione del recinto e qui trovasi l'emissario che origina il piccolo fiume Arrone, il quale sbocca in mare poco distante dalla Torre di Maccarese. Ad occidente e settentrione invece il terreno s'innalza e le colline che formano il recinto da questa parte misurano dai 400 ai 500 metri sul livello del mare, salvo alcuni punti speciali che sorpassano pure questa quota. Le rive del lago, all'infuori di pochi punti rocciosi, sono coperte da una sabbia

---

[1] Il numero d'ordine col quale sono contrasegnate le diverse bocche eruttive, serve per rintracciarle più facilmente sull'annessa Carta dimostrativa.

nera, finissima, costituita da minutissimi cristalli di amfigene, pirosseno, mica e ferro titanato.

La prima domanda che il geologo formula a se stesso, appena gli si offre alla vista il panorama del lago e delle sue rive, non può a meno d'essere la seguente: *è questo un cratere?*..... La forma quasi circolare del lago, qualche tratto abbastanza elevato e dirupato del suo recinto, possono a bella prima farlo credere tale, specialmente al *touriste* che lo guarda nel complesso e si appaga della prima impressione; però chiunque percorra ed osservi minutamente tutto il suo recinto finisce per convincersi che questo lago non è un cratere, perchè tanto le sue sponde che le colline fra le quali è circoscritto, non hanno i caratteri d'un orlo craterico e di quest'opinione furono anche il Ponzi ed il vom Rath.

Pure vi sono alcuni, che nelle alture che circondano il lago, specialmente da Nord e da Ovest, vogliono vedere una grandiosa cinta craterica, ed infatti per molto tempo il lago fu ritenuto un *cratere di sprofondamento*, più recentemente altri lo definirono per un *cratere di esplosione.*

Per chiamare craterico un avvallamento di suolo, mi sembra indispensabile ch'esso mostri in qualche punto della sua periferia un tratto, grande o piccolo poco importa, della cinta avente il profilo caratteristico più o meno imbutiforme, colle pareti tagliate quasi a picco in quelle parti nelle quali è circondato da prominenze di suolo, e colla stratificazione dei materiali eruttati, fortemente inclinata all'esterno, come si verifica generalmente nei crateri di esplosione o di sprofondamento, e come i dintorni stessi del lago Sabatino offrono splendidi esempi. La linea perimetrale del lago soddisfa a queste condizioni? Niente affatto! Soltanto nella località chiamata il Macchione Grande, sotto e ad Est del Poggio il Sassetto a N O del lago, vi è un piccolo tratto che potrebbe esser preso per il frammento di cinta d'un cratere, il quale ad ogni modo avrebbe occupato soltanto una parte del lago; ma questa località verrà descritta dettagliatamente in seguito ed allora si vedrà quale importanza meritino i caratteri che presenta. In qualunque altro punto della linea perimetrale del lago si ravvisano tratti di cinta craterica, questi si riconoscono subito appartenenti ad edifici vulcanici indipendenti, disposti attorno al lago, i quali sono da esso ben distinti e rompono anzi la regolarità della sua curva circolare. In quanto alla stratificazione dei materiali, essa generalmente inclina verso il lago (ad eccezione che nei piccoli crateri

suddetti esistenti sulle sue rive), cioè in senso opposto a quanto dovrebbe verificarsi se le colline che l'attorniano rappresentassero veramente una cinta craterica.

Il vom Rath, mentre non riconosce l'esistenza di questa cinta, definisce non pertanto il lago un *cratere di sprofondamento;* completa però il suo pensiero aggiungendo « che non deve credersi che da questo cratere *sia uscito del fuoco,* poichè esso non è altro che il risultato di uno sprofondamento avvenuto in seguito a vuoti lasciati dall'azione vulcanica. » Spiegata così l'origine della conca sabatina, non credo che nello stretto significato della parola poteva usarsi il vocabolo *cratere*, giacchè in questo caso non si trattava della parte superiore d'un edificio crollato per i vuoti prodotti dalle sue eruzioni, ma dello sprofondamento d'un tratto di superficie qualunque sotto al quale un edificio vicino aveva fatto il vuoto; l'apparente contradizione è dovuta sicuramente al significato troppo lato che in addietro si dava a questo vocabolo: la definizione perciò che meglio si presta ad indicare questo fenomeno, sarebbe quella di *avvallamento* o *conca-vulcanica.*

Volendo sostenere a qualunque costo che il circuito del lago rappresenti l'apertura di un cratere, mi si potrebbe obbiettare che non ha nulla d'illogico il supporre che sulla superficie ora occupata dalle acque esistesse un grandioso edificio vulcanico, il quale, sfasciatosi in un'ultima conflagrazione producesse l'avvallamento che poi originò il lago; nel mentre che susseguenti manifestazioni endogene prolungatesi per lunga serie di secoli, avendo fatto sorgere sulla sua cinta, innumerevoli bocche eruttive confondenti i loro prodotti, a loro volta sfasciatesi e ricostruttesi, cambiando posizione, forma e grandezza, abbiano così profondamente alterato la forma del primitivo grandioso cratere da renderlo irriconoscibile, e che modificato più tardi dagli agenti atmosferici, si presenta ai nostri occhi quale oggi noi lo vediamo. Certamente una tale ipotesi è ammessibilissima e non ha nulla di strano, ma non essendovi *alcun dato di fatto* in appoggio della medesima, a me pare la si debba lasciare nel campo delle ipotesi, non accordandogli che un'importanza affatto secondaria nella storia retrospettiva dei Vulcani Sabatini, poichè nella vulcanologia se ci si allontana dalle conseguenze immediate che si possono dedurre dalle osservazioni dirette, per gettarsi a capofitto nel mondo delle ipotesi, si corre il rischio d'inventare non di ricostruire il passato.

Infatti se il lago fosse stato un cratere, il ciglio della sua cinta

dovrebbe oggi essere segnato dalla linea spartiacque delle colline che lo attorniano: ora noi abbiamo che nella zona ad Ovest del lago, cioè in quella parte appunto ove trovansi le colline che potrebbero rappresentare il frammento meglio conservato della grandiosa cinta craterica, questa linea spartiacque è segnata da una retta N–S che unisce le due masse trachitiche di Monte Calvario e dei monti di S. Vito. Se a questo fatto aggiungiamo l'altro, constatato anche dal Ponzi, dell'inclinazione generale dei tufi di questa regione verso il lago, noi dovremo logicamente concludere che non è qui il caso di parlare di cinta craterica, poichè la sua ossatura sarebbe in questo tratto costituita dalla massa trachitica preesistente, la quale verosimilmente doveva formare già una prominenza di suolo, sulla quale si addossarono più tardi i tufi dei Vulcani Sabatini, come ci viene dimostrato dalla loro inclinazione.

A S.O la linea spartiacque passa pel cono dei Cappuccini di Bracciano, ed a Sud per l'orlo craterico di Vigna di Valle; a Sud di questi due edifici indipendenti l'uno dall'altro, la superficie si abbassa in dolce declivio e nessuna traccia vi si scopre d'una preesistente grandiosa cinta craterica.

Che il lato orientale poi non presenti alcun carattere di cinta craterica è cosa evidentissima, perchè oltre alle sponde bassissime, alla stratificazione rialzata verso i singoli edifici del gruppo di Martignano, si ha che le valli crateriche quivi esistenti hanno il loro scolo naturale nel lago, ed i terreni ad esse adiacenti lo hanno invece all'esterno, cioè dalla parte opposta, ed in proposito si possono fare delle osservazioni interessantissime. Infatti mentre il lago, per il cratere di Polline, raccoglie lo scolo delle acque dei bacini di Martignano e Stracciacappe, distanti 3 e 4 chilometri, all'esterno del cratere di Polline, il fosso di Cesano ed i fossetti che raggiungono l'Arrone sotto alla Mola Nuova, segnano la linea dello spartiacque proprio sul ciglio delle collinette che recingono il lago, le quali sono appunto il versante esterno del cratere di Polline. Ad oriente dei crateri di Acquarella situati in riva al lago, avviene la stessa cosa dove il fosso del Pavone segna lo spartiacque ed un braccio di esso raccoglie le acque dei terreni che trovansi fra i suddetti crateri e quello di Stracciacappe, che, come fu già accennato, abbenchè più lontano dal lago, pure manda ad esso le sue acque. Questi fatti sono di per se stessi abbastanza eloquenti per dimostrarci che tutte le alture esistenti da questo lato, si formarono *esclusivamente* coi materiali proiettati dalle bocche sunnominate e che

se antecedentemente vi fosse stata una cinta craterica, di essa avrebbe dovuto rimanere qualche traccia a Sud del cratere di Polline e ad Est di quelli d'Acquarella. Si potreppe supporre uno sventramento della cinta da questa parte, ma tale supposizione sarebbe ammessibile solo quando da qualche altro lato si vedesse almeno un frammento certo di questa cinta, ma noi sappiamo già per quali ragioni ad Ovest e Sud non si possa sostenere l'esistenza di questa cinta, ed ora vedremo se lo si potrà per il lato Nord.

Comincierò col citare l'autorevole parere del vom Rath [1], il quale a proposito di questa regione dice: « La parte Nord che è la mag-« giore non presenta i caratteri d'un recinto craterico, ma bensì può « essere considerata come una parte della regione vulcanica romana, « che qui si presenterebbe sotto forma d'altipiano. » Il recinto da questa parte è costituito da un aggruppamento di numerose bocche eruttive adiacenti l'una all'altra, alcune delle quali segnano i punti più elevati dei Vulcani Sabatini ed a N.E delle medesime distendesi l'altipiano di tufo pomiceo citato dal vom Rath: la linea spartiacque per Monte Raschio, Monte Termini, Monte Calvi, Monte di Rocca Romana, Monte Agliano e Monte Fagliano descrive una linea serpeggiante che non ha nessuna analogia col profilo di un orlo di cratere. Inoltre, come si può credere che qui esistesse una cinta craterica se dalle rive del lago fino alla sommità del recinto ogni collina rappresenta una bocca eruttiva perfettamente riconoscibile, e se le alture maggiori corrispondono appunto al vertice dei coni più grandi? Non si deve logicamente pensare che essi si formarono *esclusivamemte* coi prodotti vomitati da queste bocche, specialmente quando alle falde di uno di questi coni, il Monte Termini, noi vediamo affiorare i terreni sedimentari dell'Eocene? L'ipotesi che qui esistesse una cinta ricoperta poi totalmente da una quantità di bocche avventizie e dai loro prodotti, non può trovare appoggio in nessun dato di fatto, ma soltanto nel preconcetto che la conca di Bracciano, ora occupata dalle acque, fosse un cratere.

Da ultimo, se il lago fosse il grande cratere centrale dei Vulcani Sabatini, tutte le altre bocche eruttive ancora riconoscibili dovrebbero trovarsi disposte su linee di frattura irradianti da questo centro, non già per l'antica teoria dei crateri di sollevamento, ma per la legge

---

[1] G. vom Rath, opera citata.

enunciata dal prof. Riccò a proposito della disposizione delle bocche avventizie dell'Etna [1]. Con questa legge l'autore dimostra come per la direzione che prendono le colate lungo i fianchi del cono, questo viene formato da una specie di scheletro a struttura radiale e per conseguenza le fratture devono necessariamente avvenire secondo la direzione dei piani radiali che coincide col contatto laterale delle colate ove la superficie offre meno resistenza alla rottura, che se questa dovesse avvenire in direzione trasversale.

Se si considera il lago come un cratere, evidentemente la zona che lo circonda rappresenterebbe il suo cono, molto schiacciato se si vuole, ma che tuttavia, essendosi formato nelle stesse condizioni di tutti gli altri, dovette ubbidire alle stesse leggi e presentare gli stessi caratteri. Invece noi vediamo che neppure questa condizione si verifica, giacchè la maggior parte delle bocche eruttive sono aggruppate a Nord e ad Est del lago e disposte, come già dissi, su linee di frattura parallele o quasi alla catena dell'Appennino e su altre a queste trasversali.

Se io nego che questo lago, preso nel suo complesso, sia un cratere, non esito però nel riconoscere che nascosti sotto le sue acque possano esservi gli avanzi di qualche bocca eruttiva. La sua profondità, che secondo l'ing. E. Abbate [2], raggiungerebbe i 300 metri e secondo altri soltanto 170 all'incirca, il fatto che in tutta la parte centrale dei Vulcani Sabatini le bocche eruttive si seguono senza interruzione addossate o poco distanti le une dalle altre, mi obbligano ad ammettere che anche nella vasta superficie ora occupata dalle acque, ve ne possano essere delle altre.

Quante e dove saranno queste bocche, è difficile dirlo; può essere una sola come possono essere diverse; però se noi diamo uno sguardo alla Carta dimostrativa qui annessa, vediamo che le bocche eruttive riconoscibili sono tutte distribuite in gruppi, sicchè mi pare logico ammettere che anche quelle presumibilmente nascoste sotto al lago possano essere riunite in uno o più gruppi indipendenti, ovvero far parte di quelli che si trovano sulle sue rive, senza perciò escludere menomamente che possa trattarsi anche di una sola bocca. In quanto

---

[1] A. Riccò, *Éruption de l'Etna de 1892* (Comptes-rendus des Séances de l'Académie des Sciences, Tome 115). — Paris, 1892.

[2] E. Abbate, *Guida della Provincia di Roma.* — Roma, 1890.

alla sua o loro esatta posizione, ed alla sua o loro grandezza, soltanto dei numerosi ed accurati scandagli fatti espressamente per questo scopo, e perciò con criteri speciali, ci potrebbero fornire preziose notizie in proposito, per quanto le modificazioni sicuramente avvenute sul fondo del lago, per i depositi accumulativi dalle acque ed i franamenti del recinto, possano permettere di sperare.

Infatti, non credasi che basti il rilevamento del fondo del lago per risolvere in ogni caso la questione: se al disotto delle acque esistessero dei coni o dei crateri ben accentuati dalle loro cinte, sarebbe relativamente facile avere la prova materiale della esistenza di queste bocche, ma se invece si trattasse di uno o più crateri dalle cinte poco rilevate, come quello di Monterosi, che i depositi alluvionali possono avere facilmente colmati, il rilevamento del fondo non servirebbe a nulla. In questo caso i profili che da esso si potrebbero ricavare ci darebbero delle figure più o meno regolarmente imbutiformi, le quali però non proverebbero affatto la forma craterica di tutto o di una parte del lago, poichè anche se la superficie ora occupata dalle acque si fosse semplicemente sprofondata per azione indiretta di bocche vicine, è evidente che i franamenti delle sponde, costituite da materiali per la massima parte incoerenti, avrebbero dovuto dare al profilo del lago una figura pure imbutiforme. Del resto, che franamenti siano avvenuti, basta ad assicurarcene la scomparsa della città di Sabatia, che come ho accennato, si vuole rimasta sommersa in seguito ad una catastrofe.

Il negare prima che il lago sia un cratere, per ammettere poi che sotto alle sue acque vi possano essere sepolte una o più bocche eruttive, può sembrare a bella prima una contradizione od un sofisma, mentre non è nè l'una nè l'altro, e cercherò di provarlo.

Supponiamo per un momento che nei dintorni della Mola Nuova presso l'emissario del lago, fra i due crateri di Stracciacappe e Lagusello e ad Est di Vigna di Valle presso Bracciano, fossero sorti tre edifici vulcanici, che colle loro deiezioni avessero riempito quelle depressioni ed obbligato le acque a salire per un altro centinaio di metri; che cosa sarebbe avvenuto? È facile immaginarlo: il lago si sarebbe ingrandito, assumendo una forma elittica e sotto le sue acque sarebbero rimaste sepolte le quattro bocche eruttive più basse del gruppo di Bracciano, il conetto di Anguillara e tutte quelle del gruppo di Martignano.

In questo caso sarebbesi potuto con esattezza di linguaggio chia-

mare il lago un cratere? Evidentemente no. Un fatto simile può essere avvenuto nella parte sommersa: ora domando io, se il lago non è un cratere, potremo noi dargli questo nome pel solo fatto che vi sono delle ragioni per ritenere che sotto alle sue acque possano essere sepolte una o più bocche eruttive? Chiamando cratere il lago, a me pare che noi daremmo *al tutto* il nome che può forse appartenere soltanto *ad una o più parti* di esso, che per mancanza di dati finora non è neppure possibile di determinare.

2 e 3. *Macchia della Fiore.* — Nella descrizione del lago di Bracciano ho accennato che a differenza della parte orientale e della meridionale, quella occidentale è chiusa da colline di una certa altezza: osservando la disposizione a semicerchio di queste colline, può sorgere il dubbio che esse rappresentino le rovine di un grandioso cratere quasi totalmente distrutto, che avrebbe occupato un terzo all'incirca dell'attuale lago. La linea perimetrale di quest'orlo craterico, salendo dal lago sotto Monte Tonico, passerebbe per la collina ov'è il paese di Bracciano, poi ad Ovest di Monte Perpignano, quindi a Poggio di Grotte Renara, Macchia della Fiore, Poggio Muratella, Poggio Tondo e per Poggio il Sassetto scenderebbe ai Bagni di Vicarello dove s'immergerebbe nuovamente nel lago.

Debbo aggiungere però che pochi ed incerti sono gli elementi che si hanno per ammettere l'esistenza di questo edificio vulcanico, che sarebbe per due terzi circa nascosto dalle acque del lago; ma pochi o molti che siano questi elementi, evidentemente sono gli stessi che servono di appoggio a coloro che nelle stesse colline da me citate vedono il frammento d'una cinta craterica assai più grande, che avrebbe dovuto circoscrivere tutto il lago, e per quanto poco attendibili, lo saranno sempre di più considerati in rapporto ad un cratere delle dimensioni più modeste da me indicate.

La prova maggiore che possa trattarsi d'un frammento di cinta craterica, è fornita dalla curva semicircolare sulla quale sono disposte le anzicitate colline, suddividendo però a tratti questa curva, dall'esame parziale di essa si rimane assai incerti sul valore da dare a questo criterio. Infatti a Sud, dal Monte Tonico fino alle falde di Poggio Grotte Renara, la curva passa per un gruppo di bocche eruttive, che sono certamente posteriori al supposto cratere e che se possono benissimo essersi formate sul suo orlo, come si verifica spesso, possono pure essere sorte dove prima non esisteva alcun edificio vulcanico e quindi il fatto di contribuire con altre colline a disegnare

un semicircolo, potrebbe essere puramente accidentale. A Nord, vi è il gruppo di colline che formano Poggio il Sassetto, per le quali si può far passare questa linea perimetrale del grande orlo craterico, ma anche questo gruppo di colline ha più l'aria d'essere un edificio vulcanico distinto, anzichè parte d'una bocca eruttiva più grande; sicchè anche questa parte della linea perimetrale avrebbe un valore assai relativo. Resterebbe quindi soltanto la parte centrale segnata dalle due colline di Macchia della Fiore e dal Poggio di Grotte Renara; esse segnano infatti un arco di circolo, che specialmente nel tratto di Poggio Grotte Renara potrebbe indicare i residui d'un cratere metà più piccolo di quello poc'anzi accennato.

In ultimo non vi sono ragioni per escludere neppure che queste due colline rappresentino un conetto distinto: la forma depressa ed allungata delle due colline prese insieme s'avvicina poco, è vero, alla forma dei coni vulcanici, però devesi avvertire che tanto nel caso dei due crateri come in quello del piccolo cono, qui tratterebbesi sempre di edifici antichissimi in gran parte alterati o demoliti da edifici più recenti e che perciò non possono presentare la forma caratteristica delle bocche eruttive; inoltre Macchia della Fiore è costituita da lava e ricoperta da bombe: da Nord e da Sud due profondi burroni separano queste colline dalle altre e quando non si volessero ritenere effetto soltanto dell'erosione, potrebbero anche segnare il perimetro di una bocca eruttiva. Un dato preziosissimo dovrebbe ricavarsi dalla pendenza delle lave di Macchia della Fiore, poichè se esse pendessero verso Ovest, verrebbe con ciò provata l'esistenza d'un cratere più o meno grande sulla di cui parte esterna sarebbero scivolate, quando invece se fossero inclinate verso Est, cioè verso l'interno del supposto cratere, bisognerebbe scartare l'ipotesi del medesimo ed accettare quella del cono.

La località, coperta come è di fittissimo bosco, si presta poco a minuziose osservazioni quali sarebbero del caso, ed a me manca ora questo importante elemento: mi ricordo che la lava a Nord di Vigna Grande inclina effettivamente verso il lago, ma questa proviene sicuramente da centri eruttivi più recenti, per cui non se ne può tener conto.

L'inclinazione che dovrebbesi procurare di rilevare esattamente, perchè toglierebbe ogni incertezza, è quella della lava che trovasi nel Fosso della Fiore sotto Poggio Muratella, e di quella che vedesi sui versanti Est e Nord di Macchia della Fiore.

La zona orizzontale di lava che riveste il fianco ripidissimo del Macchione Grande, ad Est di Poggio il Sassetto, potrebbe essere un altro elemento in appoggio dell'ipotesi del cratere più grande, ma bisognerebbe fosse bene accertato che la sua pendenza è verso Ovest. Infatti, questa zona di lava trasversale alle generatrici d'una collina che elevasi quasi a picco, dovrebbe rappresentare la sezione d'una colata che avesse rivestito il versante esterno del cratere e che sarebbe rimasta poscia sepolta sotto materiali che vi si accumularono più tardi; perciò, come la lava di Macchia della Fiore a seconda della pendenza da una parte o dall'altra (ammenochè non fosse un dicco) indicherebbe se trattasi della sezione o della superficie d'una colata: nel primo caso ci proverebbe essere quella collina il residuo dell'interno d'un cratere; nel secondo, che essa è invece il versante d'un cono. Disgraziatamente anche questo dato mi manca per la difficoltà che come ho già accennato, s'incontra nel fare tali osservazioni in questa regione: a me è rimasta l'impressione che le lave di Macchione Grande pendano verso il lago, ma non ne ho la certezza materiale, per cui non posso insistervi.

In quanto ai tufi essi sono generalmente inclinati dalla parte del lago, cioè verso l'interno dei supposti crateri, come osservò pure il Ponzi, e tale fatto è contrario all'ipotesi dell'esistenza di un cratere in questa località, come fu notato anche più sopra.

Dall'esame analitico della parte occidendale del recinto del lago Sabatino, risulta che, tenuto conto della curva sulla quale sono disposte le colline che lo costituiscono, non meno che delle modificazioni ed alterazioni apportatevi dagli agenti atmosferici, come anche dei materiali di cui sono formate le colline stesse, tre sono le ipotesi che si presentano, e cioè:

1° Che seguendo la curva naturale, segnata da tutte queste colline prese nel loro insieme da Bracciano a Vicarello, esse possano rappresentare la parte occidentale d'un grandioso cratere, che avrebbe occupato due terzi circa della superficie dell'attuale lago, sull'orlo del quale si sarebbero posteriormente formati i due gruppi di bocche eruttive di Bracciano e di Poggio il Sassetto.

2° Che facendo astrazione dai due gruppi eruttivi ora citati, ritenendo la loro posizione affatto accidentale, seguendo la curva segnata dalle colline di Macchia della Fiore e Poggio di Grotte Renara, sulla medesima si potrebbe ricostruire un cratere metà più piccolo dell'altro.

3° Infine che, malgrado la depressione e la forma di queste due colline unite insieme, si potrebbero pure considerare come gli avanzi d'un piccolo cono, la qual cosa spiegherebbe logicamente la pendenza generale dei tufi verso il lago.

Ad ogni modo qualunque delle tre ipotesi si voglia ammettere, è indubitato che questa bocca eruttiva sarebbe sempre più antica di tutte le altre dei dintorni: ne consegue da ciò che quelle formatesi posteriormente, colle loro dejezioni avrebbero ricoperto gli avanzi della più antica, alterandone la forma e confondendo assieme materiali forse diversi; il tempo dal canto suo colla sua opera demolitrice avrebbe continuato la distruzione. Per tali motivi i pochi dati che con difficoltà si possono avere percorrendo questa regione, sono così incerti che riesce impossibile pronunciarsi in favore di uno qualunque dei tre casi contemplati.

Gruppo di Oriolo. — Questo gruppo comprende 4 edifici vulcanici che sono: Poggio il Sassetto, Poggio Tondo, Monte Levo e Monte Raschio.

4. *Poggio il Sassetto.* — Ho già parlato incidentalmente di questa località nel paragrafo precedente, considerandola come parte della cinta del supposto grande cratere, ma per la mancanza di dati sufficienti, essendo assai dubbia l'esistenza di questo, parmi non debba tralasciarsi di tener conto anche della probabilità ch'esso possa essere un edificio vulcanico separato, per quanto pochi siano i dati che si hanno a sostegno di quest'altra ipotesi. Dopo tutto, questa seconda non escluderebbe necessariamente la prima, giacchè ammessa l'esistenza del grande cratere, questa località poteva benissimo dapprima aver fatto parte della cinta di quello e più tardi esser sorto sulla medesima un cono che colle sue dejezioni nascose la parte del primitivo edificio sul quale si era sviluppato.

Il cono detto Poggio il Sassetto sarebbe limitato ad Est dal lago Sabatino, a Nord da Monte Capriglia, dal fosso che circonda Monte Levo e dal Monte Raschio; ad Ovest e Sud dal Fosso della Fiore. Entro questi limiti, oltre la sommità di Poggio il Sassetto, sono comprese le alture di Monte Levo, Poggio delle Forche, Poggio del Nespolo e Poggio Muratella, le quali rappresenterebbero a loro volta delle bocche avventizie formatesi sul cono maggiore.

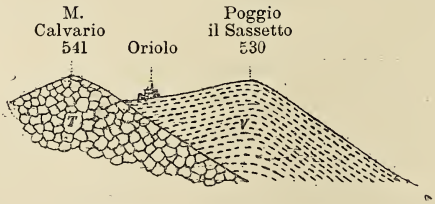
Ebbi occasione di visitare due volte questa località in epoche diverse; dalla prima mia gita, per le ragioni che fra poco indicherò,

riportai l'impressione che essa doveva essere un cono, assai deformato se si vuole, ma ancora riconoscibile. Nella seconda mi ero proposto di studiare più accuratamente la località dal punto di vista di coloro che nel lago Sabatino vedono un solo grandioso cratere, del quale essa sarebbe stata una parte della cinta: ho detto già le ragioni che mi hanno fatto scartare questa ipotesi, e quelle pochissime che mi farebbero propendere per ritenerla piuttosto parte della cinta d'un cratere assai più piccolo. In definitiva però sono rimasto della prima opinione, che cioè questo gruppo di colline rappresentino invece un' edificio vulcanico a parte; poichè i pochi dati che si hanno, si adattano più facilmente a questa ipotesi che a qualunque altra.

Nel versante orientale Poggio il Sassetto s'innalza ripidamente sulle acque del lago per 366 metri, mentre in quello opposto, cioè verso Oriolo, si eleva a dolce pendìo di appena 104 metri sul fondo del Fosso della Fiore: la differenza nell'altezza e nell'inclinazione dei due versanti starebbe in appoggio dell'ipotesi che questo sia il frammento d'un orlo di cratere anzichè un cono, quando non si tenesse conto che ad Ovest e poco distante vi è la massa trachitica di Monte Calvario. Essa, come si sa, è preesistente alle eruzioni dei Vulcani Sabatini e costituita da una pasta lavica che per la sua poca fluidità invece di spandersi si è accumulata; emergendo quindi dalle acque che ricoprivano tutta la regione, doveva molto verosimilmente essere circondata da spiaggie che si abbassavano rapidamente: niente di più probabile perciò che una bocca eruttiva apertasi sopra una superficie fortemente inclinata verso Est, colle sue deiezioni abbia facilmente riempito la parte ad

Fig. 1.ª

Sezione schematica per Monte Calvario e Poggio il Sassetto



T) Trachite — *V*) Ceneri, lapilli e lave.

Ovest di essa dove il fondo delle acque andava gradatamente salendo, mentre le dejezioni formavano un cono da Est e da Sud, dove il suolo gradatamente si abbassava. Se poi si fosse avverato il fatto, già in altra

parte accennato, che cioè il cono di Poggio il Sassetto si fosse formato sopra un orlo di cratere più antico, al dislivello naturale di una spiaggia abbassantesi in proporzione del suo allontanarsi dalla sponda, dovrebbesi aggiungere il vuoto lasciato da un grande cratere spentosi; in questo caso avrebbe trovato ad Ovest la spiaggia già più o meno colmata dai materiali projettati dalla prima e più grande bocca eruttiva, mentre da Est il terreno sprofondavasi in un abisso; più grande quindi il dislivello e sempre più facilmente spiegabile la differenza nell'altezza e nell'inclinazione dei due versanti opposti.

Anche da Nord il cono è poco accentuato, ma pure per questo versante si deve ripetere un fatto analogo a quello ora descritto: a pochissima distanza vi sono le colline eoceniche di Bassano di Sutri, in allora emergenti già dalle acque e circondate da spiaggie basse gradatamente scendenti che poterono essere più facilmente colmate. Inoltre, da questa parte vi sono pure i due coni di Monte Termini e Monte Raschio, entrambi posteriori a Poggio il Sassetto, che colle loro deiezioni possono aver contribuito a colmare qualunque dislivello fossevi esistito.

Questa supposta bocca eruttiva è circondata da fossi più o meno profondi, che la isolano dalle colline circostanti e la sua base irregolarmente circolare si presta a dargli la forma di un cono assai schiacciato. Si potrebbe osservare che considerata la base in rapporto coll'altezza non ne risulta il profilo caratteristico d'un cono vulcanico; ciò è vero, ma non sarebbe difficile trovare una spiegazione a questo fatto quando Poggio il Sassetto si ritenesse non già un cono, ma soltanto un tronco di cono, sul quale fosse esistito un cratere.

Ricorderò qui come nelle bocche eruttive le due parti di cui constano (quella interna *cratere* e quella esterna *cono*) possono essere inegualmente sviluppate, in modo da presentare una serie numerosa di forme a cominciare dal cono, dove non vi è affatto od assai incerta la traccia del cratere, per terminare gradatamente al cratere che non ha più attorno a sè traccia del cono: le forme intermedie sono rappresentate da coni e crateri assieme riuniti, nelle quali a volte è più sviluppata la parte *interna*, alle volte l'*esterna*. Senza andar molto lontano, nei Vulcani Sabatini stessi noi troviamo tutte queste diverse forme, i di cui due tipi estremi sono rappresentati dal caratteristico cono di Rocca Romana e dal tipico cratere del lago di Monterosi.

Poggio il Sassetto può benissimo essere classificato fra queste

forme intermedie, quando si consideri che sulla sua parte culminante poteva esservi un cratere demolito e riempito dalle bocche eruttive sortegli più tardi ai lati e che gli agenti atmosferici terminarono poi di distruggere, cratere che si potrebbe ritenere oggi segnato dal largo tratto di superficie pianeggiante che trovasi appunto sul vertice di questa collina. Del resto, anche le due bocche eruttive ora accennate e delle quali mi occuperò fra poco, sviluppatesi una sul versante settentrionale e l'altra sul versante meridionale di questo cono, hanno contribuito ad allargarne la base e togliergli così il profilo caratteristico dei coni vulcanici.

In quanto ai fossi che delimitano il cono, potrebbero essere ritenuti effetto dell'erosione: non nego che questa possa avere contribuito in qualche parte a scavare, in qualche parte a riempire i valloni che circondano Poggio il Sassetto, ma non posso ammettere ch'essi derivino esclusivamente dall'erosione quando su questi fossi vedo innalzarsi quasi a picco per più di 100 metri d'altezza, le bocche eruttive di Poggio Tondo e Monte Levo, le di cui forme coniche sono nettamente disegnate e non al certo dall'erosione.

La sommità ed il fianco orientale di Poggio il Sassetto sono ricoperti da lapillo, il fianco occidentale più specialmente da tufi incoerenti, i di cui elementi principali sono ceneri e sabbie vulcaniche. A N.O del punto culminante di questa collina e pochi metri al disotto di esso, vedesi una colata che si dirige pure a N.O: sul versante orientale vi è la fascia di lava del Macchione Grande, della quale ho già parlato e che va a confondersi a Nord colle lave che vengono dal Monte Levo, ed a Sud con quelle che scendono da Poggio delle Forche. La forma a zona che ha questa lava proprio al disotto di Poggio il Sassetto, potrebbe rappresentare la sezione d'una colata veduta dall'interno del cratere, sulla di cui superficie esterna sarebbe scivolata, come ho già accennato, ma ammessa l'ipotesi che sull'altura di Poggio il Sassetto esistesse un cratere, essa potrebbe rappresentare pure ed assai verosimilmente, una colata che trasbordata dall'orlo craterico, ha rivestito da questa parte il cono con una zona irregolare di lava. Infatti, che possa essere così lo si può desumere dal fatto che al Macchione Grande mentre l'orlo superiore della lava si mantiene orizzontale per circa un chilometro, l'orlo inferiore non mostrasi affatto parallelo o quasi all'orlo superiore, come dovrebbe essere se si trattasse d'una sezione di colata, ma qui invece la lava si biparte in due lembi scendenti secondo le generatrici della collina, dei

quali quello più a Nord dirigesi verso Vigna Orsina, fermandosi a mezza costa, e l'altro con direzione un poco a S.E, si ferma pure a mezza costa, ma più in alto del ramo Nord. Inoltre vi è pure un'altra ragione; se la grande massa di lava del Macchione Grande rappresentasse davvero la sezione d'una colata e la forma conica della collina fosse effetto dell'erosione, a me pare che la zona di lava si dovrebbe seguitare a vedere sotto Poggio delle Vacche e Poggio Tondo, invece di contornare come fa Poggio il Sassetto, risalendo fra questo e Poggio delle Forche, per continuare poi sul versante opposto verso Poggio della Fiora.

Il ragionamento come vedesi, è basato sulla forma che queste lave mostrano sul fianco della collina, ma per poter giudicare esatttamente se nel caso nostro trattisi di sezione o di superficie di colata, bisogna esser certi anzitutto che il rilevamento delle lave sia stato scrupolosamente eseguito. Per conto mio non esito a dichiarare che, malgrado il massimo impegno messo nella delimitazione delle medesime, non è difficile che qualche inesattezza nei contorni possa verificarsi, poichè nell'eseguire tale operazione mi sono trovato di fronte a difficoltà pressochè insuperabili con mezzi ordinari.

Ciò premesso, non credo però che le possibili inesattezze che per avventura si verificassero, potrebbero modificare sensibilmente i limiti di queste lave, sicchè resterebbe sempre quello che la qui unita Carta ci dimostra, e cioè che quelle a Nord di Poggio il Sassetto provengono dal Monte Levo e scendono dall'alto, così pure quelle a Sud che, uscite da un punto culminante situato fra Poggio delle Forche e Poggio delle Vacche, si riversarono parte ad Ovest verso Poggio della Fiora e parte ad Est segnando indubitatamente delle vere colate fluite sui fianchi di un cono. Resta il lembo di lava del Macchione Grande che come ho detto, potrebbe essere una colata trasbordata dall'orlo d' un cratere. Comunque sia, per constatare se la lava del Macchione Grande rappresenta la sezione o la superficie d'una colata non vi ha altro elemento che l'inclinazione della medesima, che come dicevo in altra parte del presente lavoro, bisogna cercare di verificare attentamente, cosa che dal canto mio procurerò di fare se mi si presenterà l'occasione.

5, 6 e 7. *Poggio Tondo.* — Questa località alla quale già ho accennato più volte, è una bocca apertasi sul versante meridionale della collina di Poggio il Sassetto. Questo edificio vulcanico pare consti di un cratere entro il quale sia posteriormente sorto un cono

come il Vesuvio nel Somma o meglio ancora come il Monte Venere nel Vulcano di Vico, perchè la forma del cratere che circonda il Monte Tondo, in proporzioni minuscole, s'assomiglia più a quest'ultimo.

Abbenchè anche questa bocca eruttiva trovisi entro la regione boscosa più sopra accennata e perciò in condizioni infelicissime per potervi fare delle osservazioni, pure la stessa topografia segna così nettamente questa forma craterica che mi sembrerebbe molto arrischiato ritenerla soltanto effetto del caso. Poggio delle Vacche, Poggio delle Forche, Poggio del Nespolo e Poggio Muratella sono disposti a circolo e disegnano l'orlo d'un cratere avente una piccola apertura a S.E, dove convergono i due piccoli fossi di scolo che circondano il cono centrale di Poggio Tondo. Tutta la cinta craterica, ad eccezione della parte N.E, si mantiene dai 20 ai 30 metri più bassa del cono centrale, la di cui sommità trovasi alla quota di metri 444 sul livello del mare: da questa parte, fra il cono e la cinta craterica, corre un' angusta vallecola semicircolare ad un livello più basso appena di 20 o 30 metri dall'orlo della cinta.

A N.E la cinta craterica è segnata da Poggio delle Vacche, il quale è un'altura che, a differenza della parte occidentale, supera di 65 metri l'altezza di Poggio Tondo, raggiungendo 509 metri sul livello del mare e che per la sua forma conica si può ritenere esso pure per una bocca avventizia del piccolo edificio vulcanico. In appoggio di questa ipotesi abbiamo che fra il cono centrale e Poggio delle Vacche non si vede, come nella parte occidentale la vallecola che separa il cono dalla cinta craterica, ma sibbene un ripido fossetto di scolo che corre fra le due colline, perchè il piccolo avvallamento fu probabilmente riempito dalle deiezioni di Poggio delle Vacche. Inoltre a Nord, e poco al disotto di questo poggio, vi è la colata di lava che dallo spartiacque esistente fra questa località e Poggio il Sassetto si rovescia ad Est verso il Macchione Grande e che a me pare sia dovuta alle eruzioni di Poggio delle Vacche. Questa lava uscita da un punto situato in mezzo e quasi ad egual distanza dalle due sommità di Poggio il Sassetto e Poggio delle Vacche parrebbe a bella prima potersi indifferentemente assegnare tanto all'una che all'altra delle due bocche, osservando però che la parte di colata che si rovescia ad Ovest verso Poggio della Fiora, passa sopra a Poggio delle Forche, che fa parte della cinta craterica di Poggio Tondo, e sapendo che questa bocca eruttiva è posteriore a quella di Poggio il Sassetto, se ne deduce che

questa lava deve necessariamente appartenere ad una bocca più giovane ancora del cratere di Poggio Tondo, che perciò non può essere altra all'infuori del conetto di Poggio delle Vacche, piccola bocca avventizia del cratere di Poggio Tondo, come questo a sua volta è una bocca avventizia del cono di Poggio il Sassetto.

Le diverse vicende dell' edificio vulcanico di Poggio Tondo, dai dati che si hanno, si possono disporre nel seguente ordine cronologico. Deve aver cominciato anzitutto con l'aprirsi il cratere segnato oggi dalle colline Poggio delle Forche, Poggio del Nespolo, ecc. (vedi n. 6 della Carta dimostrativa) che presenta un diametro di 1250 metri misurato da Nord a Sud: alle eruzioni di questo cratere apparterrebbe forse una parte delle lave, che sono nel Fosso della Fiore sotto Poggio Muratella e quelle che pel versante orientale di questo poggio scendono pure al Fosso della Fiore, eppoi vanno a perdersi nel lago Sabatino. Entro questo cratere sarebbesi elevato poi il piccolo cono di Poggio Tondo (vedi n. 5 della Carta dimostrativa), alle eruzioni del quale è sicuramente dovuta la piccola colata di lava che vedesi a N.O nella valletta circolare ai piedi del cono: potrebbe appartenere ad esso anche la lava, poc'anzi citata, che pel versante orientale di Poggio Muratella scende al Fosso della Fiore e quindi al lago, ma a questo riguardo non si hanno dati di sorta per decidere se appartenga piuttosto alla prima fase che alla seconda e bisogna perciò limitarsi a dire che per la sua posizione può appartenere ad entrambe. Da ultimo, sulla parte N.E della cinta craterica, si formò il conetto di Poggio delle Vacche (vedi n. 7 della Carta dimostrativa) alle eruzioni del quale appartiene molto verosimilmente la lava che da Ovest scende verso Poggio della Fiora, ed almeno una parte di quella che da Est scende verso il Macchione Grande. Anche a Sud di qnesto conetto vi sono traccie di lava ricoperte quasi totalmente da terriccio e lapilli, ma siccome da questa parte il versante del conetto si confonde insensibilmente col versante meridionale del cono grande di Poggio il Sassetto, sarebbe impossibile dire se tale lava appartiene al grande od al piccolo cono.

8. *Monte Levo.* — È situato sul versante N.E di Poggio il Sassetto, ed è una piccola collina allungata nel senso E-O che termina con due punte: da Est e da Nord si alza quasi a picco per un centinaio di metri sulla valle Fontevitabbia che da queste due parti lo circonda, mentre da Sud e da Ovest si erge di pochi metri dal pianeggiante terreno circostante.

Dalla punta occidentale del Monte Levo, situata a 484 metri sul livello del mare, è uscita una grande colata di lava che dapprima si è diretta a Sud, eppoi ha piegato a S.E venendo a confondersi a Sud colle lave del Macchione Grande ed a Nord con quelle provenienti da Monte Capriglia e scendendo giù giù pei fianchi di Poggio il Sassetto e per la Macchia di Vicarello, ha raggiunto il lago dove si nasconde sotto alle sue acque.

I Vulcani Sabatini poveri di lave (almeno visibili) in confronto degli altri vulcani romani, mostrano nella regione che si estende da Poggio il Sassetto a Trevignano una delle due sole masse imponenti di lave che abbia questo gruppo vulcanico, l'altra essendo quella di Santa Maria di Galera a Sud del lago. Mentre però la lava di quest'ultima località è quasi certo che venga da una sola bocca, si indovina facilmente che quella invece di Monte Levo e dintorni, dev'essere stata vomitata da più bocche eruttive i prodotti delle quali si sovrapposero e mescolarono assieme. In questo ammasso di lave ve ne sono di quelle alterate più o meno in proporzione della loro maggiore o minore acidità; ve ne sono di quelle ricchissime di cristalli di leucite, tanto da formarne un vero impasto cementato dal magma lavico, e fra queste alcune che contengono detti cristalli allo stato farinoso, altre allo stato primitivo o intermedio ; ve ne sono di quelle invece che non contengono che rari cristalli di leucite, ovvero li hanno piccolissimi e nelle quali la leucite passa gradatamente allo stato di diffusione, ed altre infine che pur contenendo della leucite, essa non é visibile ad occhio nudo. Abbenchè io ritenga cosa molto ardua, se non assolutamente impossibile, la esatta separazione grafica delle diverse colate, a causa del bosco che le ricopre, pure un'accurata analisi microscopica di tutte queste lave, fornirebbe sicuramente preziosi elementi da permettere per lo meno di distinguere le une dalle altre.

Ammesso che Poggio il Sassetto sia un cono sulla cima del quale esisteva un cratere oggi riempito ed irriconoscibile, come ho già detto, e volendo ricostrurre per quanto è possibile, la storia di questo complesso edificio vulcanico, del quale sono venuto descrivendo le varie bocche eruttive, dai dati che si hanno si può argomentare, che cessata o quasi l'attività nel cratere principale di Poggio il Sassetto, ed in seguito ad una frattura N.E-S.O del cono, si aprisse sul versante S.O di questo una bocca avventizia che, ingranditasi a poco a poco, formò a sua volta il piccolo edificio vulcanico di Poggio Tondo, il quale come abbiamo visto, avrebbe avuto tre fasi, indicate dalle sue

tre bocche. Spentasi l'attività anche in questo punto, sarebbesi manifestata all'estremità opposta della frattura, cioè sul versante N.E, coll'erezione del Monte Levo. Certo non è condizione indispensabile l'estinzione di una bocca avventizia all' apertura di una seconda, specialmente quando sono situate sulla stessa frattura e poco distanti l'una dall'altra; ma suppongo sia avvenuto così perchè effettivamente dal tutto insieme mi è sembrato che il Monte Levo sia più recente del Poggio Tondo. Inoltre quest'ultimo colle sue tre bocche e colle dimensioni dell'edificio incomparabilmente maggiori di quelle del conetto di Monte Levo, ci mostra chiaramente essere esso il risultato di parecchie eruzioni, mentre l'altro assai probabilmente è il frutto di una sola, cessata assai presto in seguito ad una abbondantissima emissione di lava: la differenza di durata nell'attività dei due punti eruttivi, assieme all'impressione prodotta da circostanze diverse che il Monte Levo sia più recente, mi ha fatto propendere a ritenere che le due manifestazioni vulcaniche siano state successive anzichè contemporanee.

9. *Monte Raschio.* — È un bel cono situato a N.O di Poggio il Sassetto e da esso separato soltanto da una piccola valletta che segna il limite dei due coni. L'ho messo assieme al gruppo dei vulcani di Oriolo, perchè non solo è vicino a questo paese, ma anche perchè sorto proprio alle falde settentrionali di Poggio il Sassetto come il Monte Levo, potrebbe rappresentare l'ultima manifestazione di questo apparato vulcánico. D'altra parte per i suoi caratteri e per l'età sua, starebbe ugualmente bene aggruppato col Monte Termini che gli sta a N.E, giacchè sembra che appartengano entrambi alla stessa epoca eruttiva: come vedesi, anche la separazione in gruppi da me adottata per la descrizione, in base alla posizione topografica rispettiva delle diverse bocche ha qualche inconveniente, ma è indubitato che pei Vulcani Sabatini si presentava come la più razionale. Se avessi avuto per guida i risultati d'uno studio petrografico delle lave di questi vulcani, forse avrei potuto scegliere il sistema di riunire insieme tutte le bocche eruttive che avevano emesso la stessa qualità di lava, poichè spesso la diversità dei prodotti può indicare varie epoche eruttive del vulcano, ad ognuna delle quali corrisponde una lava speciale, come mi avvenne di constatare nel vulcano di Roccamonfina. [1]

---

[1] P. Moderni, *Note geologiche sul gruppo vulcanico di Roccamonfina* (Boll. R. Com. geol., n. 3-4, 1887). — Roma.

La sommità del cono di Monte Raschio si eleva di 535 metri sul livello del mare, ed abbenchè sia per due terzi rivestito di faggi secolari, pure essendo uno dei punti più elevati della regione ed affatto isolato, si rivela subito anche a distanza per quello che effettivamente è.

Questa bocca eruttiva ha modeste dimensioni, elevandosi appena di una sessantina di metri dall'altipiano che le sta sotto e per dove passa la strada fra Oriolo e Bassano di Sutri; da oriente sovrasta di 150 metri le vallette che la delimitano. Il cono, che da nessuna parte ha pendenza molto forte, è costituito esclusivamente da lapillo scoriaceo, rosso e bruno, che in qualche punto, per le sue dimensioni, passa ad un vero ammasso di scorie: non mi riuscì poter vedere in nessun punto l'inclinazione degli strati e nemmeno nelle trincee aperte sul fianco meridionale della collina, per l'escavazione del lapillo che serve all'imbrecciamento delle strade di Oriolo e dintorni; però nel caso attuale, essendovi un complesso di circostanze che caratterizzano il Monte Raschio per un centro eruttivo, si può affermare senza tema d'errare, che anche l'inclinazione degli strati di questa collina dev'essere quella caratteristica che si osserva nella stratificazione dei coni vulcanici.

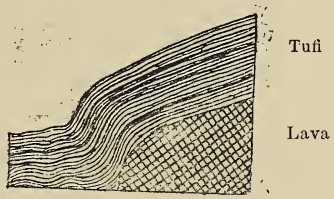
Tutto all'intorno alla base del cono si osservano delle lave e per questo carattere il Monte Raschio si avvicina più a Poggio il Sassetto, così ricco di lave, che non al Monte Termini che ne è quasi affatto privo.

Dal fianco meridionale del cono è uscita una o più colate di lava, che dopo averlo contornato verso occidente dilagando da questa parte e formando il piccolo altipiano della regione Valloni si diressero a S.O bipartendosi in due bracci, dei quali quello più occidentale si arresta dove ora sorge il piazzale della stazione ferroviaria di Oriolo mezzo chilometro fuori del paese, e quello più orientale raggiunge l'abitato. Alla regione Valloni la lava non si vede perchè ricoperta da lapillo e ceneri, ma la forma del piccolo altipiano disegna così nettamente i limiti della colata, che la s'indovina facilmente senza pericolo di sbagliarsi: si vedono invece i due bracci di lava diretti a S.O, abbenchè il lembo occidentale del braccio orientale sia anch'esso parzialmente ricoperto da tufi terrosi che lo fanno sembrare più stretto del vero. Questo fatto si è potuto constatare nello scavo della galleria ferroviaria sotto alla collina di S. Rocco fra Oriolo e la stazione, la quale ha tagliato obliquamente questo braccio di lava, che non sembrava

fosse in parte nascosto sotto detta collina e ricoperto da circa 10 metri di tufi terrosi.

Allo sbocco Sud della galleria fa seguito una lunga ed alta trincea tagliata nei tufi; la colata di lava finisce subito pochi metri fuori della galleria e qui si verifica un curioso fenomeno: ove termina la lava, i tufi terrosi che la ricoprono, sono ripiegati su di essa quasi ad angolo retto e come se avessero obbedito ad una spinta venuta dall'in-

Fig. 2.ª



terno (fig. 2ª). Questo fatto chiaramente visibile su i due fianchi dell'alta trincea, induce naturalmente a pensare se invece d'una colata non si tratti qui di un dicco di lava dall'interno sollevatosi per intrusione fino alla superficie, però considerando attentamente la giacitura di questa lava, la cosa rimane assai dubbia.

Devesi anzitutto tener presente che la lava si comincia a vedere fra le scorie sul versante meridionale del cono di Monte Raschio, da dove o per una squarciatura prodottasi in esso o per riversamento dall'orlo craterico stesso, se a quel momento il cono era più basso, la lava può verosimilmente essere uscita: l'estremità Nord dell'affioramento di lava sul fianco di Monte Raschio trovasi a 500 metri sul livello del mare, e l'estremità Sud presso la galleria di Oriolo a circa 400, sicchè fra le due estremità essendovi un centinaio di metri di dislivello, sopra una lunghezza che supera di poco i mille metri, ne risulta per la lava una pendenza di quasi il 10 per cento, pendenza più che sufficiente a far scorrere delle lave, che non abbiano un'eccezionale densità, per un tratto assai più lungo di quello che non avrebbe corso la nostra.

La sezione trasversale della colata che ha il profilo caratteristico *a dorso di mulo*, presso il Monte Raschio misura dai 200 ai 300 metri di lunghezza, mentre all'estremità Sud ne conta appena dai 20 ai 30: vista le dolce inclinazione del suolo su cui avrebbe fluito, tutti questi

dati si accordano nel dargli appunto la forma d'una piccola colata che è venuta gradatamente restringendo la sua fronte.

D'altra parte gli strati del tufo rialzati fin quasi alla verticale, coll'accenno anche ad un piccolo salto, sembrerebbero indicare ch'essi sono stati spostati dalla loro posizione primitiva: ma questo spostamento è poi dovuto propriamente alla lava? Un'azione violenta quale sarebbe stata quella del sollevamento improvviso della lava, non avrebbe dovuto rompere e sconvolgere lungo tutta la linea di frattura i sovraincombenti strati di materiali incoerenti, invece di raddrizzarli regolarissimamente come se si fosse trattato d'una massa plastica? E questa lava perchè dopo vinto ogni ostacolo, giunta alla superficie si sarebbe arrestata senza accumularsi o dilagare in qualche punto? Nè si può ammettere che essa sia giunta alla superficie già allo stato pastoso dopo aver perduto tutto o quasi il proprio calore, poichè i tufi che trovansi immediatamente a contatto con essa mostrano evidentissimi i segni dell'azione del fuoco. Del resto, questo non è un caso isolato, ed ho potuto assicurarmi che il fenomeno del forte rialzamento degli strati di tufo terroso, si ripete ed è visibile in altre trincee del tratto di linea fra Oriolo e Bracciano, anche laddove non vi è indizio alcuno della presenza di lave e merita davvero si raccolgano altri dati per indicarne poi con sicurezza la causa. Fino a che dunque non si abbia qualche altro elemento che spieghi meglio il fenomeno, a me pare che la forma della lava tagliata dalla galleria di Oriolo debba a preferenza ritenersi esser quella d'una colata.

A Nord di Monte Raschio vi è il Poggio Carrarecce che è una appendice del Monte Raschio stesso: quivi durante un'eruzione deve essersi aperta una bocca d'emissione da cui uscì la lava che formò in parte la piccola collina. Oggi, della lava in gran parte ricoperta dai lapilli e dalle ceneri, si vede soltanto un lembo sul fianco N.E del Poggio Carrarecce; però anche i piccoli lembi di lava che si vedono sulla sommità ed alla base Nord della collinetta a N.E di detto Poggio, quello alla base occidentale di Monte Termini ed i due che si trovano nel fosso sotto Monte Levo, appartengono molto probabilmente alle eruzioni del Monte Raschio ed a colate provenienti da Poggio Carrarecce, che erose dai fossetti di scolo che solcano il suolo fra Monte Raschio e Monte Termini rimangono ad attestarne ancora l'esistenza.

Un'altra piccola colata di lava, che appartiene pure al Monte Ra-

schio, trovasi nella regione Scopettoni situata alla base S.E di questa bocca eruttiva; è un ammasso di lava nera scoriacea, accumulatasi intorno alla bocca stessa che la emise.

In questa medesima località vi è un lembo di tufo pomiceo ed un altro più grande se ne osserva alla falda occidentale del Monte Termini: è una circostanza che va notata, poichè è l'unico caso nei Vulcani Sabatini in cui questo materiale trovasi così prossimo a bocche eruttive.

Il Breislak [1] dice d'aver osservato pure nei dintorni della Mola di Oriolo un altro edificio vulcanico, che sarebbe rappresentato da una corona di poggi che circonda una valle, nella quale a guisa di fumaiolo si solleva il Poggio Cerreto, che esso suppone vuoto nell'interno dal rumore sordo che produce il calpestio di chi lo percorre. A dire il vero io non ho veduto questo cratere nel mezzo del quale troverebbesi il piccolo cono del Poggio Cerreto, nome anzi neppure segnato nè sulla carta del nostro Istituto geografico militare, nè sulla carta austriaca; con ciò non voglio negare assolutamente l'esistenza di questa bocca eruttiva alla quale però io credo poco. Ad ogni modo ho voluto citare l'osservazione del Breislak poichè nel letto del Mignone presso la Mola d'Oriolo, si vedono delle lave che senza interruzione giungono fino a Monterano diruto, dove convergono pure altre lave provenienti da Fosso della Palombara e da Fosso delle Crete, le quali non pare possano appartenere a nessuno degli edifici vulcanici ancora riconoscibili compresi nel gruppo delle bocche eruttive di Oriolo.

Il Tittoni, descrivendo queste lave [2], le divide in due qualità che corrispondono probabilmente a due diversi periodi di attività delle bocche che le hanno emesse: una scorre costantemente sopra ai tufi pomicei e l'altra la si vede invece nel Fosso delle Ferriere sottostare a detti tufi e sarebbe perciò antichissima perchè ordinariamente al disotto di essi non si rinvengono lave. La prima non ha nulla di speciale e si rassomiglia a tutte le altre lave dei Sabatini: di color grigio-turchiniccio, con leuciti vetrose inegualmente distribuite nella massa e racchiudenti inclusi ed aghetti di augite verde o nera. La

---

[1] S. Breislak, *Saggio di osservazioni mineralogiche sulla Tolfa, Oriolo e Latera.* — Roma, 1786.

[2] T. Tittoni, *La regione trachitica dell'agro Sabatino e Cerite.* — Roma, 1885.

seconda si presenta in file di piccoli poliedri allineati regolarmente e costituenti una serie di gradini; durissima, compattissima, a frattura semi-concoide, contiene cristalli macroscopici di augite verde-bottiglia in quantità assai maggiore di quelli di leucite; dev'essere stata più densa e vischiosa dell'altra, poichè ha corso meno e si è arrestata frequentemente formando delle cadute.

Da quali bocche possono essere uscite queste lave? È difficile dirlo: se fosse accertata l'esistenza dell'edificio vulcanico citato dal Breislak, esse apparterrebbero certo alle eruzioni di questo, ma nel caso contrario, non si potrebbero riferire che ad una o più bocche eruttive completamente scomparse sotto le dejezioni di altre apertesi più tardi. Ammesso che il cono di Poggio il Sassetto siasi formato sulla cinta craterica d'un edificio maggiore preesistente, la lava più antica citata dal Tittoni potrebbe appartenere alle eruzioni di questa grandiosa bocca eruttiva; similmente per la lava meno antica, potrebbesi ritenere uscita da qualche bocca secondaria dipendente da Poggio il Sassetto e connessa colle sue eruzioni.

Presso l'ameno paesello di Monte Virginio vi sono altri due piccolissimi lembi di lava, ed altro maggiore se ne vede sulla vecchia strada da Bracciano ad Oriolo ad occidente del Poggiaccio, pei quali neppure è possibile indicare la bocca eruttiva: nei dintorni si osservano vari punti nei quali sono accumulate bombe di tutte dimensioni ed altri proietti che caratterizzano la vicinanza di bocche eruttive ma di queste, oltre quelle citate, non v'è traccia. Si tratta forse di edifici che crollati in un ultimo parossismo di loro attività, lasciarono residui poco emergenti dal suolo e che perciò poterono essere intieramente ricoperti, come ho detto, dai materiali piovuti loro addosso nelle eruzioni susseguenti.

Ad Ovest di Oriolo il torrente Mignone segna il limite N.O della regione vulcanica sabatina: al di là del Mignone s'innalzano le colline terziarie che circondano il gruppo trachitico della Tolfa, spingendosi fino al mare ricoperte qua e là da lembi di tufo pomiceo. Nelle vicinanze della Mola d'Oriolo, presso questo limite, gli ultimi segni d'attività vulcanica sono dati da due sorgenti minerali che sgorgano poco lontano una dall'altra e da una maccaluba. Dove la piccola Valle dei Prati sbocca nel Mignone e dove comincia a vedersi la lava che poi seguita fino a Monterano, quivi in mezzo alle lave stesse si fa strada una sorgente solfurea detta delle Rose: pochi metri più a Nord

di questa, sempre nella valle del Mignone, dai tufi pomicei sgorga invece una sorgente ferruginosa. A N.O di queste sorgenti nel fosso che viene da Monte Paganella e precisamente fra questo e la collina di Casale Fondiloro vi è una maccaluba o vulcanetto di fango in mezzo ai tufi pomicei, ma presso il contatto di essi colle roccie eoceniche del Monte Paganella.

Gruppo di Bracciano. — Dall'angolo N.O del lago Sabatino, passo all'angolo S.O del medesimo, ove trovasi il gruppo dei vulcani di Bracciano, il quale completa la regione occidentale dei Vulcani Sabatini.

Questo gruppo consta di 7 bocche eruttive, e cioè Bracciano, Monte Tonico, Molino del Comune, Monte Perpignano, Cappuccini di Bracciano, Poggio Cinquilla e La Caldara.

10. *Bracciano.* — La piccola città di Bracciano è fabbricata sopra un cono non troppo ben conservato, ma però ancora riconoscibile, sulla sommità del quale pare di riconoscere ancora la traccia del piccolo cratere che vi doveva esistere. Per questa parte però l'affermazione non può essere assoluta, perchè il fosso di scolo della città, che si dirige verso la Madonna del Riposo, avrebbe talmente guasto il supposto cratere che resta impossibile accertarsi della cosa.

L'ossatura del cono è costituita da un materiale speciale, comune del resto alla maggior parte delle bocche eruttive della parte meridionale e di quella orientale del lago Sabatino, che rassomiglia assai da vicino al peperino del lago di Albano nei Laziali. È un tufo litoide o semi-litoide di color grigio o bruno, a superficie ruvida; contiene frammenti angolosi di calcare bianco, silice bruna, cristalli di augite nera e verdognola, rari cristalli di leucite, laminette di mica, pezzetti di lava che in vicinanza delle bocche eruttive diventano più grossi e più numerosi, accompagnati da bombe di tutte dimensioni che trasformano questo tufo in vero conglomerato vulcanico. La grossezza di questi inclusi di lava, frammenti angolosi o bombe che siano, diminuisce in ragione diretta della distanza alla quale si trovano dalla bocca che li ha eruttati, e per conseguenza cresce in ragione inversa la consistenza lapidea del materiale che li contiene: questo tufo quindi che per la grande somiglianza con quello di Albano chiamerò peperino, si presenta assai diverso da un punto all'altro, sia per la grossezza e qualità degli inclusi, sia per la sua durezza.

Il peperino di Bracciano contiene grossi inclusi nella sua pasta

grigia ed è ricoperto per la maggior parte da materiali detritici di cono, ossia bombe, ceneri, lapilli e tufi terrosi: è visibile alla sommità del cono nei dintorni della città, per erosione nel fosso dei Quadri ad oriente della medesima, e sul versante orientale della collina ov'è la strada mulattiera che da Bracciano conduce a Pisciarello; un piccolo lembo se ne vede pure alla base del cono in prossimità del lago.

Nei dintorni di Bracciano vi sono grossi depositi d'una pozzolana turchiniccia o grigiastra, nei quali sono praticate numerose cave. La stratificazione in generale è rialzata verso la sommità del cono; questa condizione però nel caso attuale non ha un grande valore per una ragione che dirò parlando del cono dei Cappuccini.

A Madonna del Riposo, sulla rotabile che conduce a Vicarello e Trevignano, vi è fra la strada vecchia e la strada nuova un dicco di lava tagliato a picco da tre lati e ricoperto nella sua parte superiore da materiali detritici, che per le strade tracciategli attorno e per le erosioni alle quali rimase esposto, non permette più di vedere se trattisi d'una piccola colata uscita dal piccolo cratere al quale ho accennato più sopra, o di un vero dicco di lava infiltratosi dall'interno per sollevamento. Ad ogni modo questa è l'unica lava che si vede sul cono di Bracciano propriamente detto.

11. *Monte Tonico.* — È un piccolo conetto situato proprio alla falda orientale del cono di Bracciano e da esso separato soltanto dal fosso dei Quadri: dev'essere sicuramente una bocca d'emissione dipendente dal cono maggiore suddetto e ciò spiega perchè su quello non vi sono lave, essendosi invece le medesime fatta strada alla base del cono stesso.

Dalla sommità del conetto, ricoperta di lava nera scoriacea, si è riversata una colata, sotterrata in parte più tardi dalle deiezioni aeree di eruzioni posteriori; scopresene oggi un lembo sulla riva del lago sotto la regione San Celso che va a confondersi colle lave di Fosso San Celso, regione Lobbia, la Torraccia, ecc. Tutte queste lave formano una zona ininterrotta che recinge da questa parte il lago e si estende dal Fosso dei Quadri sotto Monte Tonico a Vigna di Valle; apparentemente esse sono eguali o simili, ma è probabile che uno studio microscopico delle medesime potrebbe riconoscervi delle differenze sostanziali, poichè io le ritengo provenienti da bocche apertesi successivamente in epoche diverse. Ho detto che la lava uscita dal conetto di Monte Tonico non deve aver sorpassato il Fosso San Celso per due ragioni: 1° perchè in questo fosso ed in quelli di regione Lobbia e la

Torraccia la lava raggiunge la quota di 230 metri sul mare, mentre la bocca che l'avrebbe emessa trovasi a 232 metri; quindi non mi pare verosimile ch'essa abbia potuto correre per circa tre chilometri quasi orizzontale; 2° perchè il terreno essendo sensibilmente inclinato normalmente a questa zona di lava in modo che fra i suoi bordi laterali esiste un dislivello di 50 metri, e variando la larghezza di detta zona dai 500 ai 1000 metri, misurata nei fossi suddetti, ne risulterebbe che la lava avrebbe corso sopra un piano inclinato dal 2 $^1/_2$ al 5 per cento normalmente alla sua direzione, cosa che non può essere.

Se in questa regione non vi fossero i tre fossi succitati che colle erosioni da loro prodotte permettessero di vedere la giacitura di questa lava e d' indovinarne facilmente la provenienza e se non vi fosse una bocca eruttiva la quale mostrasse indiscutibilmente d'averne emessa almeno una parte, anche questa lunga e stretta zona di lava potrebbe essere scambiata per la sezione d'una colata vista dall' interno del cratere, come se ne ha un bell'esempio nella vicina Vigna di Valle, e confermare quindi nell' idea che il lago rappresenti un cratere. Sotto questo aspetto il conetto di Monte Tonico è una bocca eruttiva che ha un' importanza grandissima, poichè colla sua colata che non si può mettere in dubbio e della quale si riconosce esattamente il punto di uscita, ma che ricoperta da tufi terrosi mostrasi come una stretta fascia sul fianco d' una collina, mette in guardia contro le forme accidentali che può presentare la giacitura delle roccie vulcaniche e che possono condurre facilmente ad erronei apprezzamenti.

12. *Molino del Comune.* — Ad un chilometro e mezzo circa a Nord di Bracciano, sulla rotabile che conduce a Vicarello, trovasi il molino detto del Comune; ad Ovest di esso vi è una collina la quale disegna una curva che, prolungata per la base del Monte Perpignano, forma la metà di un' elisse. L'ossatura della collina è costituita dallo stesso peperino del cono di Bracciano col quale si riattacca, ed è ricoperto da tufi terrosi: di lave non vi è traccia affatto. Osservando la particolare configurazione di questa collina pare trovarsi di fronte ad un frammento di cinta craterica; però è d'uopo riconoscere che, anche tenuto conto delle possibili deformazioni che un cratere esistente in questo luogo avrebbe dovuto subire dai due coni di Bracciano e Monte Perpignano, sviluppatisi più tardi ai suoi fianchi, quanto resterebbe di esso è troppo poco per poter dire alcun che di preciso. Pur tuttavia ho creduto utile tener conto del poco che vi è, segnalando questa lo-

calità fra le bocche eruttive, per quanto incerta ed indeterminata essa sia, perchè ciò potrà servire di base ad ulteriori ricerche.

13. *Monte Perpignano.* — È limitrofo al Molino del Comune che gli rimane a Sud: questa collina di forma elissoidale con l'asse maggiore diretto a N.E, è costituita intieramente da tufi terrosi e sparsa abbondantemente di bombe e lapilli; il fosso di Pontenuovo la separa dal Poggio di Grotte Renara che trovasi a N.O di esso.

Ho già parlato di questa località descrivendo Macchia della Fiore, ed ho accennato quali sono le ragioni che possono far ritenere questa collina assieme a quelle di Poggio Grotte Renara, Macchia della Fiore, ecc., facenti parte della cinta d'un grande cratere; però a somiglianza di quanto ho fatto per Poggio il Sassetto, non voglio tralasciare di tenerne conto anche come di una possibile bocca eruttiva indipendente, sia perchè potrebbe essere un cono avventizio cresciuto sulla cinta craterica succitata, sia pure perchè non essendo stata quest'ultima ben accertata, potrebbe benissimo essere anche un conetto affatto separato ed appartenente alle manifestazioni vulcaniche del gruppo di Bracciano, al quale infatti l'ho unito.

Il Monte Perpignano, come tutta la regione che si stende a Nord di esso, è rivestito da folta boscaglia che non permette di percorrerlo in tutti i sensi e di fare accurate indagini: dalla parte del lago, dove qualche osservazione è solo possibile, si vedono gli strati di tufo, con entro incastrati grossi proietti, rialzati verso la sommità della collina. Questa condizione, i materiali detritici che rinvengonsi alla sua superficie, e la forma conica di essa mi hanno fatto propendere per classificare Monte Perpignano fra le bocche eruttive dei Sabatini. I dati che si hanno non sono tutto il *desideratum* per potere con sicurezza accertare l'esistenza in questa località di un cono vulcanico, ma sono già qualche cosa: la pendenza della stratificazione verso il lago teoricamente non sarebbe una prova per chi volesse sostenere che questa località anzichè essere un conetto separato, sia invece il frammento d'una grandiosa cinta craterica, poichè vi sono cinte crateriche a doppia pendenza, cioè all'interno ed all'esterno, quali sarebbero, ad esempio, *i crateri di deiezione;* ma nel caso speciale non sono certo le colline che circoscrivono ad occidente il lago Sabatino che possono essere ritenute come frammento di un tal genere di crateri.

Poche lave appartengono a questa probabile bocca eruttiva, poichè le sole che si possono riferire ad essa, sono i due piccoli lembi che si vedono sulla rotabile a Nord e Sud di Pontenuovo e forse pure l'altro

piccolo lembo che trovasi entro il fosso di Pontenuovo ad Ovest di Monte Perpignano; ma per quest'ultimo la cosa è assai dubbia.

In questo fosso di Pontenuovo un poco più a monte della lava citata, vi è la sorgente Traiana di buonissima acqua potabile conosciuta a Roma sotto il nome di acqua Paola, che alimenta la bella fontana sul Gianicolo e le due bellissime di Piazza S. Pietro: l'acquedotto gira attorno a tutta la parte settentrionale del lago allacciando varie altre sorgenti, fino all'emissario presso Anguillara, dove per aumentare la quantità d'acqua vi fu immessa quella del lago, guastandone così la qualità a vantaggio del volume.

14. *Cuppuccini di Bracciano.* — Di questo punto eruttivo riesce difficile delinearne il contorno all'infuori che nella parte meridionale dove i limiti sono abbastanza bene segnati dalle falde del Poggio Cotognola: ad oriente questo cono si confonde con quello di Bracciano; a settentrione ed occidente si distende un altipiano ondulato che ha tutto livellato e non permette di vedere più nulla. L'altura ov'è situato il Convento e la Chiesa dei Cappuccini (oggi proprietà della famiglia Odescalchi che ne ha fatto una villa) è senza dubbio la sommità d'un cono vulcanico, perchè tale lo accusano la sua forma, i materiali da cui è costituito e la disposizione di questi: la parte più alta del cono è ricoperta da potenti strati di lapillo e scoria, aventi un'inclinazione maggiore degli strati di materiali che si trovano nella parte più bassa, e dal tutto insieme resta assai bene determinata la vera posizione ed approssimativamente la grandezza che doveva avere l'orifizio.

Il cono dei Cappuccini dev'essere più recente di quello di Bracciano e questo criterio è basato sull'osservazione che gli strati di lapillo, ceneri pozzolane e bombe rialzati caratteristicamente verso la sommità dei Cappuccini, come si vede benissimo sulla strada fra il Convento e Bracciano, in prossimità dell'abitato, mostrano d'essersi sovrapposti ai materiali del cono di Bracciano, fra i quali è caratteristico il peperino che invece manca affatto nell'altro. In queste affermazioni non si può naturalmente essere assoluti, giacchè i dati che si hanno riguardano soltanto le ultime fasi dei due coni, e se questi dati bastano per stabilire con relativa esattezza quale delle due bocche siasi spenta prima, non abbiamo invece nessun dato di fatto che ci serva di guida per scoprire quale delle due abbia cominciato prima le sue eruzioni. Infatti, se guardiamo da oriente i due coni presi complessivamente, essi possono rispettivamente ritenersi parte di uno

stesso edificio vulcanico, il di cui vertice sarebbe segnato dall'altura dei Cappuccini: in questo caso, per spiegare la diversità e disposizione dei materiali eruttati, sarebbe logico supporre che l'attività vulcanica fossesi a bella prima manifestata ov'è il Convento dei Cappuccini, poi rimasta in quiete la bocca principale sarebbesi formato al suo piede il cono avventizio di Bracciano e da ultimo, in seguito all'estinzione di questo, avrebbe potuto di nuovo riattivarsi la bocca principale del cono. D'altra parte, l'elevazione maggiore che raggiunge il cono dei Cappuccini può essere soltanto apparente, visto che a Nord, Ovest e Sud di esso si distende, come ho detto, un altipiano leggermente rialzato verso Nord, ossia verso la massa trachitica del Monte Calvario, altipiano che nelle sue linee generali, come ho accennato sul principio del presente lavoro, molto probabilmente esisteva prima dei Vulcani Sabatini e perciò questa bocca eruttiva può casualmente essersi aperta in un punto più alto dell'altra di Bracciano, e da essa essere affatto indipendente.

Molte lave appartengono a questo cono, ma non per tutte la provenienza è costatata con la stessa certezza. Dalla sommità del conetto si è rovesciata a S.E un'ultima colata che ha ricoperto tutto il Poggio Cotognola, dilagando fors'anco nel sottoposto Prato Capanne dove in prossimità della rotabile si vedono due lembi di lava che pare si riattacchino alla lava di Poggio Cotognola: questa lava si vede pure alla sommità del cono, sull'altura di Poggio Cotognola, e lungo il fianco orientale di questa collina, dove recentemente pei lavori ferroviari furono tagliate delle trincee che permettono di misurare la potenza della colata, che in media è di 8 metri. La lava di color grigio-turchiniccio chiara, minutamente scoriacea, contiene segregazioni di leucite e cristalli vitrei dello stesso minerale; la si direbbe una tefrite leucitica.

Un'altra colata di lava macroscòpicamente differente dalla prima, vedesi nel Fosso del Diavolo sui versanti di Poggio Cotognola e Poggio Molare, che seguitando per Monte Pero si divide qui in due rami, uno dei quali raggiunge la collina di Homo Morto e l'altro si protende in direzione di Monte Rota. Anche il piccolo lembo di lava che si vede sulla rotabile di Cerveteri, poco dopo il distacco di questa dalla via Claudia, deve appartenere alla colata anzidetta.

Altre lave che forse appartengono a questo cono, ma la di cui provenienza non è così certa come per le precedenti, sarebbero quelle che a Sud si scoprono per erosione nel Fosso della Vaccinella, e quella del Fosso San Celso sulla riva del lago.

Sull'altura dei Cappuccini esistono molte cave d'una pozzolana grigia, simile se pur non è uguale a quella che viene scavata nei dintorni di Bracciano.

15. *Poggio Cinquilla.* — Questa località è situata poco distante e ad Ovest del cono dei Cappuccini ora descritto: pei materiali di cui è costituito il piccolo mammellone che porta il nome di Poggio e per l'inclinazione degli strati, lo si direbbe un conetto anch'esso; però entrambe queste condizioni non hanno un grande valore nel caso attuale: 1° perchè trovandosi così vicino ad un altro cono, le bombe ed i lapilli di cui mostrasi qui ricoperta la superficie, possono provenire da quello; 2° perchè la collinetta emergendo di pochi metri dal terreno circostante, il rialzamento degli strati verso la sommità di essa, non può ritenersi indiscutibilmente accertata dall'osservazione che si può fare nella piccola trincea della via carrettiera che l'attraversa.

Malgrado i pochi elementi che si hanno per affermare che il Poggio Cinquilla sia una bocca eruttiva, tuttavia ho creduto di enumerarlo fra queste, sembrandomi assai verosimile ch'esso possa essere una piccola bocca eccentrica del cono dei Cappuccini.

Nell'altipiano che si distende sopra Bracciano, sono parecchie località dove si osservano questi accumulamenti di materiali che dovrebbero indicare l'esistenza di bocche dalle quali però non vi è più alcuna traccia, come per esempio sulla collina a N.E del fontanile di Monte Arsiccio alle falde orientali delle più volte ricordate collinette trachitiche di S. Vito.

16. *La Caldara.* — È un bel cratere, situato quasi al limite occidentale della zona vulcanica Sabatina, ad occidente del Monte S. Vito e nel quale l'attività non è ancora completamente spenta; la sua forma circolare venne alquanto alterata dalle erosioni di tre fossetti di scolo che si riversano in esso, eppoi sortono da una quarta rottura della cinta, alimentando il fosso che porta pure il nome della Caldara. Nell'interno del cratere vi è un conglomerato a grossi elementi, la più parte bombe di tutte dimensioni e pezzi angolosi di lave, cementati da una pasta tufacea (ricca di bei cristalli di augite) che si assomiglia a quella del peperino. All'intorno questo cratere è circondato da un altipiano ondulato, entro al quale è scavato, per modo che il medesimo manca affatto della parte esterna ossia del cono.

Dal fondo del cratere, che è una piccola pianura circolare, si sviluppa abbondantemente dell'acido solfidrico ed anche una piccola quantità d'acido carbonico, ciò che in certi giorni rende assai pericoloso

il discendervi senza le necessarie cautele. I gas vedonsi sfuggire da tutta la superficie della piccola valle craterica, attraverso al terreno ed alle acque piovane che vi si raccolgono; verso il centro di essa, vi è la sorgente principale che si riconosce perchè innalza all'altezza di circa 1 metro una colonna d'un decimetro di diametro di acqua stagnante, che a prima vista la si crede facilmente una vera ed abbondante sorgente d'acqua solfurea.

Non si conoscono lave che possano riferirsi a questa bocca eruttiva e molto probabilmente non deve averne emesse in forma di colate ma solo ed abbondantemente come proietti, giacchè in tutti i fossi che circondano la Caldara si vede per erosione e per una zona estesissima, il terreno costituito dallo stesso conglomerato dell'interno del cratere, salvo che a distanza gli elementi divengono più minuti e la roccia prende a poco a poco l'aspetto del peperino.

Il limite occidentale della zona vulcanica sabatina è segnato dal gruppo dei monti del Sasso, dal fosso Lenta e dal braccio superiore del fiume Mignone: lungo questa linea di confine, sono numerose le testimonianze della passata attività vulcanica della regione, che ancora si manifesta per mezzo di sorgenti di gas solfidrici e di acque termali e minerali.

Quelle più conosciute e più importanti sono le acque di Stigliano (*Aquae Stigianae od Apollinares* degli antichi) rappresentate da un gruppo di sorgenti diverse, acidule, termali, ferruginose e solforose: presso lo stabilimento balneare che sorge in questa località, vi sono le due polle principali, delle quali la temperatura di quella chiamata del Bagno Grande è di 36°,5 C. e quella dell' altra detta del Bagnarello raggiunge i 60° C. Altre due sorgenti solforose si trovano nel fosso delle Sette Cannelle, dove hanno formato delle incrostazioni attorno a prodotti vegetali. Nel fosso della Lenta sgorgano altre sorgenti solforose, alle quali devonsi i piccoli depositi di travertino che esistono lungo il fosso stesso. Alle falde del Monte Seccareccio vi sono forti emanazioni solforose e procedendo verso Nord altre sorgenti di acque solforose s'incontrano nella valle del Mignone, sotto Poggio Capecchio e sotto Monterano.

La Conca del Biscione trovasi ai piedi della collina ove sorgono le pittoresche rovine di Monterano: è un piccolo allargamento della valle all'incontro del fosso Lupo col fosso della Colomba, circondato da alte pareti a picco di trachite e di tufo pomiceo, nel fondo

del quale, in mezzo a grossi massi di trachite, di lava e di tufo rotolati dall'alto, vi sono piccole sorgenti di gas e di acque solforose. La forma quasi circolare di questa località, le ripide pareti da cui è circondata e le emanazioni gassose ora accennate, potrebbero indurre in errore e farla credere l'avanzo di un piccolo cratere; però, per poco che vi si fermi l'attenzione, si riconosce facilmente che nessun dato concorre ad appoggiare questa ipotesi. Non i materiali poichè abbiamo visto in principio che questa trachite è sicuramente più antica dei Vulcani Sabatini, ed i tufi pomicei non si rinvengono mai entro le bocche eruttive, ma invece lontano da esse ed al limite della zona vulcanica. Non la disposizione dei materiali, poichè lave e tufi sono stratificati orizzontalmente o quasi, le prime sopra ai secondi, come si verifica sempre ad una certa distanza dalle bocche eruttive. No, qui non trattasi affatto d'un cratere e la Conca del Biscione è semplicemente il risultato dell'erosione delle acque confluenti in questo punto, le quali poterono facilmente scavare una valle profonda entro roccie quasi completamente alterate dal gas acido solfidrico.

A metà del fosso del Lupo vi è la miniera solfifera di Canale, ch'io non potei visitare perchè, abbandonata da molto tempo, vi regnava padrona assoluta la *mofeta*. Dalle notizie attinte alle opere del Ponzi ed alla memoria del Tittoni, altrove citate, si rileva che la miniera di Canale era conosciuta fin dal tempo dei Romani e che in essa si lavorò ad intervalli fino al 1882 [1]; le gallerie scavate nella trachite e nel tufo pomiceo, ordinariamente decomposti, attraversano in tutte le direzioni, con qualche chilometro di sviluppo, le colline che attorniano l'angusta valle.

Il Tittoni, a proposito della miniera di Canale, cita un fatto che concorre a provare essere la trachite più antica delle marne sarmatiane: infatti esso osserva « che nelle gallerie *sotto ai tufi* s'incontrano « le marne nelle quali si rinvengono spesso grossi tronchi di vegetali « in parte carbonizzati ed alterati. » Siccome i tufi pomicei poggiano sopra la trachite, così questa marna, che probabilmente è la continuazione di quella che affiora alle falde del vicino Monte Calvario, starebbe fra le due roccie, ossia anch'essa sopra alla trachite, della quale perciò dev'essere necessariamente più recente.

---

[1] Per chi avesse desiderio di conoscere quale fosse la sua produzione, potrà consultare *I prodotti minerali della provincia di Roma*, dell'Ingegnere L. Demarchi (Annali di Statistica, Vol. II, Ser. 3ª, 1882).

Un'altra miniera solfifera, ora abbandonata, esisteva a circa un chilometro e mezzo a Sud di Manziana, sulla rotabile che congiunge questo paese con Bracciano; essa si rivela subito al viandante, oltre che per l'odore caratteristico delle emanazioni solfidriche, anche per lo strano contrasto dei tufi biancheggianti (a causa dell'alterazione in essi prodotta dalle dette emanazioni) in mezzo al verde cupo delle alte querce che rivestono le colline circostanti. Anche qui mi fu impossibile entrare nella miniera, perchè gli scavi erano riempiti d'acqua gorgogliante per lo sviluppo continuo dell'idrogeno solforato.

Venendo da Bracciano, poco prima di giungere alla solfatara, si vede il terreno cosparso abbondantemente di bombe e lapilli; similmente attorno al Monte Calvario, dalla parte di Manziana, i tufi sono ricoperti e contengono impastate una quantità di queste bombe. Io penso che questi materiali debbono provenire da qualche centro eruttivo quivi esistente ed ora totalmente distrutto o ricoperto, del quale la solfatara rappresenterebbe l'ultimo residuo di attività. Se così è, come sembra ragionevole il supporre, a questo scomparso edificio vulcanico sarebbe dovuta la lava che si vede presso la Croce di Manziana, ad Ovest di Monte Oliveto, come pure quella che di tratto in tratto affiora nel fosso che nasce appunto alla solfatara di Manziana e col nome di fosso della Mola passa da Castel Giuliano, dove probabilmente questa lava si è mescolata con altre provenienti dal cono dei Cappuccini di Bracciano.

Da ultimo, lo stesso Tittoni [1] nel suo bel lavoro cita, quali altre manifestazioni vulcaniche di questa zona occidentele dei Sabatini, la Solfaraticchia del Sasso, la sorgente solfurea sulla pendice del Monte Bischero dal lato delle Due Casette, i Bagni del Sasso, le acque acidule ferruginose che sgorgano dalle trachite alle Cardetelle, dal calcare a Rafanello, dalla lava alla Mola di Manziana ed a Boccalupo, dal tufo nel fosso della Torre ed a Cerveteri.

Gruppo di Anguillara. — Sul lato meridionale del lago Sabatino non si riconoscono che due bocche eruttive, e cioè il cratere di Vigna di Valle ed il conetto di Anguillara.

17. *Vigna di Valle.* — In questa località che trovasi sulle rive del lago fra Bracciano ed Anguillara si vedono i resti di uno fra i mag-

---

[1] T. Tittoni, opera citata.

giori edifici vulcanici dei Sabatini; è un bel cratere facilmente riconoscibile, malgrado che sventratosi a Nord, di esso non resti che la parte meridionale della sua cinta, la metà all'incirca della sua circonferenza totale, la quale misurata all'ingrosso si può ritenere dovesse avere non meno di tre chilometri di diametro. Della parte settentrionale non si può dir nulla perchè la superficie già occupata dalla cinta craterica è oggi ricoperta dalle acque del lago; della parte meridionale resta una collina foggiata a semicircolo, tagliata quasi a picco verso Nord ove segna l'interno del cratere, nel fondo del quale trovasi appunto la località chiamata Vigna di Valle. Questo tratto della cinta è assai ben conservato nella sua parte orientale, molto meno nella occidentale. L' altura detta I Monti, che è il punto più elevato di essa, trovasi a 336 metri sul livello del mare e 172 al di sopra del lago, e tutt'attorno dalla parte esterna la superficie inclina ripidamente in forma di cono.

Nell'interno, una zona di lava assai alterata e ricca in cristalli di leucite, recinge la parte craterica imbutiforme e dall'estrema punta orientale del semicircolo estendesi senza interruzione e con spessore costante all'opposto punto occidentale, dove questa lava si confonde con altra proveniente, a quanto sembra, dalle bocche eruttive di Bracciano, come ho accennato a suo luogo.

La punta occidentale del semicircolo non è così bene determinata come quella orientale e credo che ciò dipenda precisamente dalle lave venute da altri edifici vulcanici, che invasero ed alterarono la parte orientale del cratere di Vigna di Valle, quando questo era già spento.

Qui si presenta un altro caso nel quale lo studio microscopico delle lave tanto dell'interno del cratere come della riviera del lago di Bracciano, potrebbe essere di grande aiuto, giacchè se per avventura queste lave risultassero di natura diversa, non sarebbe difficile stabilire con esattezza i limiti rispettivi, i loro rapporti e quindi la giustezza o meno dell'ipotesi da me enunciata.

Sulla spiaggia di Vigna di Valle fra le sabbie nere da cui è costituita, ho rinvenuto tre oggetti litici, ossia un piccolo coltello e due punte di freccia in silice, una delle quali apparterrebbe all'epoca della pietra lavorata: ho voluto citare questo fatto che indirettamente può interessare la storia del vulcano, poichè se a quell'epoca l'uomo viveva attorno al lago, vuol dire che per lo meno le bocche maggiori dei Vulcani Sabatini dovevano essersi già spente.

A S.E di Vigna di Valle si riconosce pure una parte del cono esterno, che rimane grossolanamente delimitato dalla via Claudia fra

le Crocicchie e Lago Morto, e della via carrareccia che unisce le Crocicchie ad Anguillara, corrispondente ad un quarto circa dell' intero cono. L'ossatura di questa bocca eruttiva è costituita, come quella di Bracciano da un tufo speciale, che rassomiglia al peperino, litoide o semi-litoide ad una certa profondità, incoerente alla superficie perchè disgregato dagli agenti atmosferici. Entro la pasta di questo tufo sono incastrate come a Bracciano ed alla Caldara, grosse bombe ed altri proietti, che fanno prendere a questo materiale l'aspetto d'un vero conglomerato; ed è anche sulla parte culminante dell'orlo di questa cinta, che ho osservato qualche blocco erratico d'una trachite color rosso mattone, assai compatta, ma alquanto alterata e della quale ho fatto cenno da principio.

Sui fianchi del cono si vede nn piccolo lembo di lava poco distante dal fontanile sotto I Monti, ed un'altra massa maggiore se ne scopre per erosione nel fosso ad Est dei Muracci di S. Andrea: ai piedi del cono, verso Est ne affiorano quattro piccoli lembi nella regione a S.E del Muracciolo di S. Stefano, ed un poco più lontano uno maggiore alla Mola Vecchia sull'Arrone; a Sud poi dilaga una grande fiumana di lava che ha una larghezza all'incirca di 10 chilometri ed una lunghezza di 7 $^1/_2$, misurata dai piedi del cono presso le Crocicchie a Monte Cardello. Questa è la più grande massa di lava che osservasi nei Vulcani Sabatini, ma non si potrebbe affermare con certezza se essa sia dovuta ad una sola od a più eruzioni di Vigna di Valle, come pure se una parte di essa non sia dovuta a qualche altro punto eruttivo: infatti il Ponzi riteneva che la lava della Mola Vecchia fosse il seguito della colata che si vede alla Mola Nuova, erosa per la maggior parte dal fiume Arrone, e siccome questa è sicuramente collegata colla zona di lava che dalle collinette a Nord della Mola Nuova si estende per lungo tratto sulla sponda orientale del lago, ne verrebbe per conseguenza che questa lava dovrebbe derivare da una bocca eruttiva che lo stesso Ponzi aveva creduto di riconoscere nei dintorni di Anguillara: ammesso poi che la lava della Mola Vecchia sia un affioramento appartenente alla grande massa di lava che dilaga fra S. Maria di Galera e le Crocicchie, si verrebbe alla conclusione che una parte più o meno grande di questa lava sarebbe proveniente dalla supposta bocca dei dintorni di Anguillara.

L'idea del Ponzi non ha nulla d'inverosimile e potrebbe darsi benissimo che il bordo orientale della grande massa di lava rappresenti una colata uscita da un punto a N.E di Anguillara, però non posso a

meno di esporre alcune osservazioni in proposito che mi sembrano non affatto prive d'interesse. Prima di tutto la lava di Mola Nuova e colline vicine, macroscopicamente mostrasi diversa da quella di Mola Vecchia e per quanto avvenga spesso che in prossimità delle bocche eruttive la lava appartenente ad una stessa colata appaia diversa da quella situata un poco più distante, sia pel colore che per la struttura più o meno scoriacea, mentre il magma lavico è identico, pure non mi pare debba tralasciarsi di tener conto di questa circostanza; e tanto più se ne deve tener conto in quanto che la mancanza assoluta della lava nel letto dell'Arrone fra Mola Nuova e Mola Vecchia, cioè per circa 2 chilometri e mezzo in linea retta, potrebbe non essere effetto dell'erosione. Se poi rivolgiamo l'attenzione a quel tratto di superficie ad Ovest di Mola Vecchia, compreso fra questa località e Muracciolo di S. Stefano alla base del cono di Vigna di Valle, noi lo vediamo disseminato di affioramenti lavici della stessa qualità di quella di Mola Vecchia, ai quali fanno seguito sui fianchi del cono stesso i due soli lembi di lava ivi esistenti. La diversità nella *facies* delle due lave di Mola Nuova e Mola Vecchia, la mancanza di un qualche affioramento intermedio che accenni ad un legame fra le medesime, sono condizioni sfavorevoli che obbligano di ricorrere all'ipotesi d'una totale erosione della lava per 2 chilometri e mezzo di percorso, mentre nella regione ad Ovest di Mola Vecchia abbiamo diversi lembi di lava poco distanti gli uni dagli altri e tutti della stessa qualità, che per la loro posizione pare siano la continuazione della lava di Mola Vecchia. Per queste considerazioni parmi sia più attendibile ritenere (almeno fino a prova contraria) che la lava della Mola Nuova e colline vicine appartenga a qualche bocca eruttiva di quei dintorni e non abbia nessun legame con quella della Mola Vecchia, la quale invece assieme ai lembi che seguono ad Ovest, potrebbe rappresentare una colata uscita dal fianco orientale del cono.

Un altro lembo staccato di lava, ma vicino alla grande massa più volte ricordata, è quello che affiora nel fosso di Cesano e si può seguire per 2 chilometri e mezzo fino alla via Claudia, dove cessa ad Est dell'Osteria Nuova. La vicinanza relativa del cono di Baccano, al di cui piede quasi comincia l'affioramento, la direzione di questo convergente dal cono verso l'altra lava, la distanza sua da qualsiasi altro punto eruttivo, inducono a considerare questa lava come una colata probabilmente appartenente al cono di Baccano od a qualche bocca avventizia del medesimo.

Tutta l'altra massa di lava che si vede fra l'Osteria Nuova, le Crocicchie e Casale di Tragliatella, è sicuramente dovuta alle eruzioni di Vigna di Valle, ma se poi questa grande estensione di lava si unisce pure con quella della Mola Vecchia e dintorni per formare una sola grandiosa colata, ovvero se trattisi di parecchie colate adiacenti, è cosa assai difficile da stabilirsi.

Tutti gli affioramenti della lava convergono verso la falda S.E del cono di Vigna di Valle, ossia fra le Crocicchie e Muracciolo di S. Stefano, che è altimetricamente il punto più alto dei suddetti affioramenti, per cui da questa parte sui fianchi od ai piedi del cono, dovette aprirsi la bocca o le bocche dalle quali uscì la lava che scorrendo verso Est raggiunse la località ov'è ora la Mola Vecchia; verso S.E quelle ove trovansi l'Osteria Nuova ed il diruto paese di Galera e verso Sud quelle di Monte Cardello e del Casale di Tragliatella. La lava non ha uno spessore molto forte, ad eccezione dell' estremo lembo Sud, lungo il quale forma delle cascate di bell'effetto entro i fossi sottostanti scavati nei potenti banchi di tufo pomiceo sui quali riposa; essa è a sua volta ricoperta qua e là per vasti spazi, da un sottile mantello di tufi incoerenti.

A S.O del cono di Vigna di Valle nella località detta Lago Morto, vi è un avvallamento nel quale si raccolsero le acque formando un piccolo laghetto (prosciugato già da molto tempo) e depositandovi un sottile strato di materiali vulcanici rimescolati. Da principio avevo creduto che anche questo potesse essere un altro piccolo punto eruttivo, ma in seguito, dalla forma delle colline che lo recingono da Sud, dai materiali che le costituiscono e dalla loro disposizione ho dovuto convincermi del contrario.

18. *Anguillara.* — Il piccolo promontorio su cui è fabbricato il paese di Anguillara (l'antica *Angularia*) è un conetto situato alle falde orientali del cono di Vigna di Valle del quale forse è una bocca avventizia. Di quanti hanno scritto sui Vulcani Sabatini nessuno ha considerato Anguillara come una bocca eruttiva e la ragione sta nel fatto che sotto questo aspetto sfugge facilmente all'attenzione dell'osservatore: benchè isolato, il conetto non si fa rimarcare perchè ricoperto intieramente dalle costruzioni del paese che senza dubbio ne avranno anche alterato la forma. La località ove meglio si possono fare delle osservazioni in questo senso, è la riva del lago intorno al piccolo promontorio che tagliato a picco da questa parte lascia vedere i diversi materiali da cui è costituito e la loro stratificazione.

Però è cosa assai malagevole fare il giro del promontorio quando le acque sono basse, impossibile quando queste sono alte: vi si può andare in barca è vero, ma spesso gli scogli impediscono di avvicinarsi dove maggiormente interesserebbe di farlo.

Spinto dal desiderio di studiare il più esattamente possibile il sottosuolo di Anguillara, per assicurarmi se la lava che si vede in diversi punti si estendeva a tutta l'area occupata dal paese, mi sono cacciato nel maggior numero di sotterranei che mi fu possibile ed arrampicandomi alla meglio sugli scogli che circondano il promontorio l'ho girato tutt'attorno; nell'eseguire appunto tale visita minuziosa, nacquemi il sospetto che questa località potesse essere una bocca eruttiva. La successione dei materiali nel sottosuolo del paese è la seguente: nella parte più bassa vi sono strati regolari di lapillo sui quali riposa un grosso accumulamento di bombe, scorie, frammenti angolosi di lave diverse e pomici, il tutto debolmente cementato da una pasta tufacea giallognola; su questa specie di puddinga vulcanica s'adagiano qua e là altri strati di lapillo e sopra a tutto un mantello di lava di spessore vario, ricopre la superficie della collinetta. Tutti questi materiali indicano chiaramente la vicinanza immediata d'un orifizio eruttivo, ma se vi si aggiunge che dalla parte del lago e precisamente ad Ovest del paese, vedesi una sezione naturale della collina, nella quale questi materiali si mostrano disposti a cono, si dovrà riconoscere che non è assurdo l'ammettere che nel posto stesso ove sorge Anguillara esistesse già una delle bocche eruttive dei Vulcani Sabatini.

La lava che ricopre tutto il cono e si è modellata su di esso, macroscopicamente sembra di due qualità che in questo caso segnerebbero due eruzioni distinte: quella che si dovrebbe ritenere per la più antica è una lava turchiniccia disseminata di piccoli cristalli di leucite, minutamente porosa e coi piccoli meati stirati secondo la direzione della colata, friabile e leggera perchè assai alterata, ma però perfettamente riconoscibile, non potendosi confondere con nessun tufo dei vulcani romani; pel colore essa ha una lontana rassomiglianza col tufo basaltico di Roccamonfina, dal quale peraltro differisce sempre assai per gli altri caratteri. A struttura debolmente colonnare, ha una potenza maggiore dell'altra e la si vede bene a Nord del paese sotto ai fabbricati ed a picco sul lago; a Sud affiora nel tratto di superficie fra la porta del paese e le collinette che gli stanno di fronte; la sua presenza poi in questo punto è anche uno degli elementi per ritenere Anguillara una

bocca eruttiva, perchè mostra d'essersi riversata dall'alto in basso sui fianchi del piccolo cono non solo, ma il trovarsi nella depressione che isola Anguillara, prova indiscutibilmente che tale depressione e per conseguenza la forma della collina di Anguillara, non sono dovute all'erosione. L'altra qualità, quella cioè ch'io ritengo meno antica perchè parvemi che si appoggiasse sulla prima, è una lava rossiccia e nera, parte compatta e parte scoriacea, più pesante e meno alterata della precedente: si vede anch'essa servire di base ai fabbricati del paese nei tagli ad Ovest della collina, ed in qualche punto scende fino alle acque del lago. Ritengo anzi che da questa parte le lave dovettero ricoprire intieramente tutto il versante del cono, prima che le onde del lago demolissero una parte del medesimo, demolizione della quale fanno fede i tagli a picco ed i grossi massi di lava di entrambe le qualità rotolati nell'acqua e che recingono la costa di una quantità di piccoli scogli. Del resto alla punta Nord del promontorio si vede ancora benissimo che la lava è venuta dall'alto, ricoprendo i fianchi della collina e formando una scogliera che accenna alla prosecuzione della colata sotto le acque del lago, della quale perciò non si può valutare l'importanza senza l'aiuto della sonda.

Sulla strada fra Anguillara e la Mola Nuova mi parve riconoscere un altro conetto: infatti a prima vista sembra tale; si tratta di una piccola gibbosità di suolo, tagliata da una trincea della strada, nella quale si vede sul suo fianco occidentale un piccolissimo lembo di lava rossiccia, eguale a quella di Anguillara e nel mezzo della trincea bombe e grossi blocchi isolati della stessa qualità di lava, insieme a scorie e lapilli. Osservando però al piede della trincea, sotto questi materiali, si vedono strati orizzontali o quasi di lapillo e pomici che non hanno subito alcun disturbo nella loro giacitura, per cui l'ipotesi del conetto non è ammessibile e devesi ritenere invece essere questo l'affioramento d'un altra piccola colata di quella stessa forse della quale scopresi un altro lembo sulla spiaggia del lago un poco ad Est di Anguillara.

Il Ponzi, come ho già notato in altra parte, cita l'esistenza d'un cratere di cui egli avrebbe scoperto gli avanzi presso l'emissario del lago, ma a me fu impossibile rintracciare questa supposta bocca eruttiva, che pure spiegherebbe assai bene la presenza delle lave che dalla Mola Nuova si spingono a Nord verso Casale di Polline, lave affatto diverse da quelle di Anguillara, dal di cui cono non possono provenire,

come pure è dubbia la loro provenienza dal cratere di Polline, per delle ragioni che dirò in seguito.

Il Ponzi nota pure che come ultimo indizio della vulcanicità di questa regione, al disotto di Anguillara ed in prossimità dell'Arrone, scaturisce da un ammasso di lava una sorgente d'acqua satura di acido carbonico che non è bevibile per la grande quantità di calce che contiene. La zona vulcanica spingesi da questa parte fino ai terreni alluvionali del littorale e della bassa valle del Tevere; nelle numerose vallecole dalle quali è frastagliata la superficie, affiorano per erosione le sabbie e le argille del Pliocene ricoperte però sempre dove più e dove meno dai tufi terrosi, ed in una zona più ristretta anche dai tufi pomicei litoidi.

Gruppo di Martignano. — È situato a N.E di Anguillara, ad oriente del lago Sabatino e segna quasi il centro geometrico di questa interessante regione vulcanica; consta di 5 edifici vulcanici benissimo conservati ed aventi tutti gli stessi caratteri; essi sono il cratere di Martignano, quello di Stracciacappe, quelli di Polline ed i due di Acquarella. L'ossatura di tutte queste cinte crateriche come anche di quella del vicino Baccano del quale parlerò poi, sono costituite dal tufo speciale che ho chiamato peperino e che in alcune località è affatto identico a quello del lago di Albano. Il professor Struever [1], ha pure adottato tale nome per questa roccia speciale ed a proposito di essa osserva che pel solo fatto di costituire le cinte dei suddetti crateri, resta assolutamente escluso ch'essa possa essere uscita dai medesimi allo stato di correnti fangose, ma che sia invece da ritenersi la sua cementazione dovuta alle forti pioggie eruzionali. Anche il professor Meli è della stessa opinione pel peperino di Albano [2] che definisce « una roccia clastica, risultante da un impasto operatosi tra « le ceneri vulcaniche, sabbie ed altri materiali detritici, lanciati dal « cratere durante la prima fase di un'eruzione, e le acque esterne di

---

[1] G. Struever, *Contribuzione alla mineralogia dei vulcani Sabatini*. Parte I: *Sui proietti minerali vulcanici trovati ad Est del lago di Bracciano* (Mem. R. Acc. dei Lincei, Vol. I, ser. 4ª). — Roma, 1885.

[2] R. Meli, *Sui resti fossili di un avvoltoio del genere « Gyps » rinvenuti nel peperino laziale* (Boll. Soc. Romana per gli studi zoologici, vol. I, fasc. 1° e 2°). — Roma, 1892.

« pioggia. Questo impasto di acque meteoriche piovute insieme alle « ceneri dette origine a correnti fangose, le quali discesero sulle pen- « denze laziali, vi si disposero in letti, correnti e spandimenti e, conso- « lidandosi formarono i peperini ». Recentemente l'ing. Viola ha trovato piccoli lembi di peperino nella catena dei Lepini, e precisamente sulle montagne di calcare cretaceo dei dintorni di Carpineto a 1200 metri sul livello del mare: la posizione eccezionale di questo peperino dimostra chiaramente che i suoi materiali costituenti dovettero esservi trasportati dai venti e cementati poi dalle acque pluviali; tale fatto conferma pienamente l'esattezza delle osservazioni dello Struever e del Meli.

Un altro carattere comune a queste bocche eruttive è la mancanza nei dintorni di colate di lava che ad esse si possano riferire.

19. *Martignano.* — Osservando dall'altura di Monte Sant'Angelo i due avvallamenti craterici di Martignano e Stracciacappe e delle colline che li attorniano, si affaccia spontanea l'ipotesi che le due conche potessero essere da principio riunite e costituire una sola bocca eruttiva, suddivisasi poi in più crateri. Tale ipotesi sarebbe basata sul fatto che la cinta di Martignano è assai irregolare nella sua parte settentrionale, e la curva delle colline situate a N.O del lago, pare che accenni al prolungamento di essa attraverso al cratere di Stracciacappe, il quale sarebbe così una bocca eruttiva formatasi sulla cinta del primitivo cratere.

Per quanto riguarda Martignano, esso rappresenta un edificio assai complesso, del quale non è facile ricostruire le diverse fasi; la forma irregolare del suo recinto potrebbe indicare la riunione di più bocche entro lo stesso avvallamento come pure lo spostamento da oriente ad occidente del camino eruttivo di un'unica bocca. È un fatto però che anche ammessa l'esistenza di più bocche essendo queste racchiuse in un solo recinto, debbono complessivamente essere considerate come parti dello stesso edificio del quale tutt'al più possono indicare fasi diverse.

Il lago di Martignano, od Alseatino come lo chiamavano gli antichi, abbraccia di per sè solo più di due terzi della conca ed è un bel cratere di forma elittica con l'asse maggiore disposto N-S. Le rive del lago che sviluppano poco meno di 6 chilometri sono circondate da Nord, da Ovest e da Sud, da alte pareti ripidissime ed in qualche punto quasi a picco; ad Est invece manca un tratto di cinta ed al suo posto il limite del cratere è segnato dalla riva stessa del lago, la

di cui curva coincide colle sporgenze che forma a Nord del lago la collina dove trovasi il Casale di Martignano, ed a S.E dall' angolo che fa la cinta dove piega bruscamente verso Monte Sant'Angelo, sporgenze che indicano chiaramente i due punti d'attacco del tratto di cinta mancante.

Ad Est del cratere, segnato dal lago di Martignano, apresi un altro cratere che facilmente sfugge all'osservatore: di forma elittica anche esso, ma però un poco più piccolo di quello precedentemente descritto, ha pure l'asse maggiore disposto N-S cioè parallelo all'altro. È limitato ad Est dal Monte Sant'Angelo, che fa parte anche della cinta craterica di Baccano ; a Nord la cinta si svolge fra il Casale di Martignano ed il Monte Casale, ed un tratto di questa è comune col cratere di Stracciacappe; a Sud la cinta esiste pure ben conservata, ma essa manca completamente ad Ovest, dalla parte cioè occupata dal lago di Martignano. Le pareti sono più alte di quelle che circondano il lago e anch'esse si elevano ripidamente sul fondo pianeggiante del cratere.

Nella parte Nord di questo secondo cratere par di vedere i resti d'un terzo ancora più piccolo, di forma elittica anch'esso, ma coll'asse maggiore disposto E-O; a questo cratere mancherebbe tutta la parte meridionale della sua cinta, sicchè di conservata ve ne sarebbe poco più della metà e questa tutta comune col cratere anzidescritto. Il versante occidentale del Monte Sant'Angelo, nell'interno della conca di Martignano, descrive una superficie convessa che coincide colla convessità del versante meridionale della collina ov'è il Casale di Martignano e la forma di entrambe queste colline si presta a dare alla parte di superficie compresa fra le due sporgenze, l'aspetto d'un piccolo cratere. Detto ciò, per non tralasciare di registrare tutte le osservazioni fatte, aggiungo subito che non insisto molto sull'esistenza di quest'ultimo cratere, non essendovi finora altre prove all'infuori della convessità del Monte Sant'Angelo, che tenuto conto della poca coerenza dei materiali di cui è costituito, potrebbe anche essere stata prodotta dall'erosione.

Nell'interno della conca di Martignano, la superficie è disseminata di numerosi e grossi blocchi di lave diverse ai quali sono associati frammenti di tutte dimensioni di calcare bianco cristallino eocenico (caratterizzato dalle nummuliti rinvenute in qualche campione proveniente da Baccano); nel peperino della cinta si vedono incastrati gli stessi blocchi di lava e di calcare ed è probabilmente dalla

degradazione di essa cinta che provengono i massi erratici suddetti. Campioni di roccie incluse nei tufi, provenienti da Martignano e da Baccano, furono studiati e poi descritti dal professor Lacroix nella sua recente e splendida memoria. [1] Assieme ai frammenti di lave e calcare, si rinvengono pure erratici od incastrati nel peperino, tanto all'interno che all'esterno della conca, dei proietti costituiti da aggregati di minerali vulcanici; il professore Struever [2] dà la seguente nota dei minerali da lui rinvenuti nel gruppo dei vulcani di Martignano: spinello, magnetite, limonite, wollastonite, pirosseno, amfibolo, granato, idrocrasio, humboldtilite, mica, sarcolite, nefelite, hauynite, leucite, anortite, ortoclasio, titanite, apatite, calcite.

Il lago di Martignano trovasi a 207 metri sul livello del mare e perciò a 43 metri sopra quello di Bracciano, nel quale scarica le sue acque per mezzo d'un emissario sotterraneo. Le rive sono coperte di sabbia nera costituita, come quella del lago Sabatino, da piccolissimi cristalli di amfigene, pirosseno, mica e ferro titanato.

Il cono del quale si vede soltanto il versante meridionale, elevasi di poco dal piano della campagna circostante e la sua forma venne assai alterata dalle erosioni: la superficie è ricoperta da ceneri e sabbie biancastre provenienti dalla decomposizione del peperino.

20. *Stracciacappe.* — È un cratere situato a Nord di Martignano, ed adiacente ad esso per modo che la parte Nord di cinta dell'uno, costituisce la parte Sud di quella dell'altro; quasi perfettamente circolare e colle pareti a ripido pendio, conserva assai bene la sua forma caratteristica. La superficie da esso occupata può ritenersi approssimativamente un terzo di quella dell' intiera conca di Martignano: eguale per tutti i caratteri a quest'ultimo la sua cinta è pure costituita da peperino, che però a Nord ed Ovest non si vede perchè ricoperto da tufi terrosi. Anche qui il terreno è disseminato da grossi blocchi di lave diverse, da numerosi frammenti di calcare e da proietti di aggregati minerali vulcanici.

Nel fondo del cratere esisteva prima un laghetto, chiamato *Papyrianus* dagli antichi, dal nome forse del proprietario, laghetto che venne imperfettamente prosciugato per mezzo d'una piccola galleria,

---

[1] A. Lacroix, *Les enclaves des roches volcaniques.* — Mâcon, 1893.
[2] G. Struever, Opera citata.

scavata sotto al tratto di cinta comune ai due crateri e per la quale le acque di Stracciacappe hanno scolo nel lago di Martignano

21. *Polline.* — Questo cratere è situato sulla riva orientale del lago Sabatino, ad occidente di Martignano, col quale ha comune un tratto di cinta, ed ha la grandezza all'incirca di quello di Stracciacappe. Di forma irregolarmente circolare, è il meno ben conservato di questo gruppo, ma però anch'esso facilmente riconoscibile, ed infatti era conosciuto, poichè tanto il Ponzi che il vom Rath ne fanno menzione nelle loro memorie, assieme alle altre principali bocche eruttive dei Vulcani Sabatini. Presenta gli stessi caratteri degli altri due di Martignano e Stracciacappe e cioè numerosi blocchi erratici di lave e di calcare nell'interno del cratere, cinta di peperino rivestita da un mantello di ceneri e sabbie biancastre.

Il fondo è pianeggiante, ma solcato da due fossi con molte diramazioni che hanno intaccato profondamente la superficie, anticamente forse anche qui doveva esistere un laghetto le di cui acque poterono facilmente trovare una via di scolo nel lago di Bracciano. Il cono è assai depresso, come negli altri edifici limitrofi, e poco caratteristico essendo stato deformato dall'erosione.

Sulla riva del lago, a S.O di questo cratere, vi sono, come ho accennato descrivendo il conetto di Anguillara, delle lave che per la loro vicinanza al cratere di Polline si potrebbero ritenere appartenenti al medesimo; d'altra parte considerato che questo cratere appartiene ad un gruppo di bocche eruttive la di cui carattestica è appunto la mancanza di colate di lava, l'eccezione mi è sembrata un po' sospetta e se avessi trovato gli avanzi di quello accennato dal Ponzi in prossimità dell'emissario, mi sarebbe parso più logico riferire ad esso questo lave. Siccome però l'esistenza di quella bocca eruttiva rimane assai incerta e non essendovi nelle vicinanze altre bocche alle quali poterle logicamente riferire, così fino a prova contraria mi pare doversi ritenere che la lava compresa fra la Mola Nuova e Polline appartenga ad una colata uscita da questo cratere od a qualche altra bocca nascosta sotto le acque del lago.

22 e 23. *Acquarella.* — A Nord del cratere di Polline vi sono sulla sponda del lago gli avanzi di altri due che si seguono a contatto uno dell'altro, separati soltanto da una collina, che contribuisce a formare un tratto di cinta comune ai due crateri, che dal nome appunto di essa ho chiamato dell'Acquarella. Entrambi sono sventrati ad Ovest, cioè dalla parte del lago, ed è un fatto rimarchevole perchè

tutti indistintamente i crateri che si trovano sulle sponde del lago Sabatino sono sventrati dalla parte del medesimo; così per esempio il cratere di Vigna di Valle, che trovasi a Sud del lago è aperto verso Nord, ed il cratere di Trevignano, che è situato a Nord, è aperto verso Sud.

Di questi due crateri, quello immediatamente contiguo a Polline e col quale ha comune un tratto di cinta, è il più grande: di forma quasi circolare ha un diametro, misurato da Nord a Sud, di circa un chilometro e mezzo ed è uguale in grandezza a quelli di Polline e Stracciacappe. Nello sventramento un quarto circa della sua cinta fu demolita, ed il posto da essa occupato è oggi coperto dalle acque; la parte che resta è però assai ben conservata, ed attira subito l'attenzione per la sua figura imbutiforme caratteristica. L'ossatura della cinta sarà forse anche qui di peperino, ma non si vede perchè ricoperta da lapilli e ceneri come quella di Polline; alla base del tratto di cinta settentrionale, appare invece la testata di un banco di lava che con quella di Polline, della quale si è parlato più sopra, sono le sole lave che si scoprono in tutto il gruppo dei vulcani di Martignano; la presenza poi di un materiale resistente nella struttura di questa parte della cinta, ne ha garantito meglio la forma dai guasti degli agenti atmosferici.

L'altro cratere di Acquarella situato a Nord di questo, è assai più piccolo, avendo un diametro di soli 750 metri; sventrato come si è detto ad Ovest, perdette un terzo della sua cinta; la superficie che occupava è oggi, del pari che nell'altro, ricoperta dalle acque. Rimane di questa bocca eruttiva una collina semicircolare, nella quale la figura imbutiforme del cratere se non è ben conservata come nell'altro, è però sempre distintamente riconoscibile. La sua cinta è costituita a quanto pare da soli materiali detritici (ceneri e lapilli) ed è forse perciò che la sua forma potè essere più facilmente alterata.

(*Continua*).

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1895[1]

R. Ufficio geologico. — Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, vol. IX: *Descrizione geologica della Calabria*, dell'ingegnere E. Cortese. — Roma.

L'autore, che dal 1885 al 1891 ha eseguito il rilevamento in scala di 1 a 50 000 della regione calabrese, essendo allora addetto al nostro Ufficio geologico come operatore, ha poi presentato nel 1894 la Memoria descrittiva, la quale, fornita di una Carta geologica d'insieme alla scala di 1 a 500 000, di tavole di sezioni, di incisioni e vedute fotografiche intercalate nel testo, vide la luce nel 1895 nella serie delle Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia.

L'importante lavoro è diviso in quattro parti, e cioè:

1° *Geografia fisica;*
2° *Serie dei terreni;*
3° *Descrizione delle varie parti della Calabria;*
4° *Acque e sostanze minerali.*

Nella parte prima l'autore tratta distesamente della orografia, idrografia, geotettonica e sismologia della regione, dove riconobbe l'esistenza di sei faglie principali e di molte secondarie. La sismologia gli dà anche argomento a parlare dei grandi terremoti che a più riprese devastarono la Calabria ed a fornire dati importanti di confronto con l'ultimo, avvenuto dopo che la Memoria era già scritta.

La seconda parte è destinata a dare la serie generale dei terreni, ed è trattata dall'autore con molto dettaglio e con ricco corredo di fatti e di osservazioni

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

litologiche e paleontologiche. Incominciando dai terreni arcaici, che hanno tanta parte nella costituzione della Calabria, rappresentati specialmente dai gneiss, dai micascisti e dalle filladi della Sila, della Serra S. Bruno e dell'Aspromonte, si passa direttamente al Trias, che l'autore divide in tre parti, ed al Lias, al Giura ed al Cretaceo, specialmente rappresentati nel gruppo del Pollino. Seguono i terreni terziarii, e cioè l'Eocene molto sviluppato all'estremo Nord ed al Sud, il Miocene nella parte centrale e il Pliocene lungo il litorale jonico e nelle vallate del Crati e del Mesima. Viene infine il Quaternario antico e il recente sugli altipiani, lungo le spiaggie marine e nel fondo delle valli.

Nella parte terza l'autore fa la descrizione delle varie parti della Calabria, con ricco corredo di notizie sulle condizioni naturali di ciascuna di esse, incominciando dal gruppo Calabro-Lucano all'estremo Nord e giungendo all'Aspromonte con una serie di dieci capitoli, corredati da vedute riprodotte dalla fotografia.

Viene da ultimo la quarta parte che tratta prima delle acque potabili e minerali, calde e fredde, quindi dei materiali utili, distinti in minerali metallici, minerali lapidei, combustibili fossili, sale, solfo e materiali edilizi. Tra i minerali metallici annoveriamo: la limonite presso Pazzano, di cui l'autore dà l'analisi chimica, già trattata negli alti forni di Mongiana; la galena, che si trova in moltissime località; il cinabro nei monti di S. Donato e nelle vicananze di S. Gineto. Fra i lapidei: il granato, che si ricava nelle vicinanze di Tropea; la pegmatite dei dintorni di Parghelia, che alimenta una industria importante, la estrazione delle cosidette *arene* usate nell'arte vetraia e nella ceramica, e delle quali l'autore dà una serie di analisi; la baritina che si trova in diverse località, ed è pure utilizzata; la steatite presso Serra San Bruno, e la mica dei micascisti arcaici, che potrebbero alimentare una discreta industria. Si hanno quindi scisti bituminosi presso San Sosti, lignite presso Amantea, e specialmente a Conidoni sopra Briatico e ad Agnana, il salgemma entro le argille tortoniane dei dintorni di Lungro, e infine lo zolfo, in giacimenti analoghi ai siciliani, in parecchie località, specialmente del versante jonico.

Da ultimo fra i materiali edilizi notansi: i marmi bianchi, cerulei, verdi e rosati di diversi luoghi; il granito, la diorite ed i porfidi, che danno magnifiche pietre ornamentali; le arenarie rosse e gialle assai dure che si ricavano dal Tortoniano inferiore a Mendicino e Carolei; i calcari cristallini, compatti, dolomitici, silicei e marnosi di molte località, che danno anche buonissima calce; infine le sabbie ordinarie quarzose e la sabbia dolomitica che si ricava dalle dolomie triasiche.

Alla Memoria va unita una copiosa bibliografia geologica della Calabria.

Arcangeli G. — *La collezione del cav. S. De Bosniaski e le filliti di S. Lorenzo nel Monte Pisano.* (Boll. Soc. bot. ital., 1895). — Pisa.

L'autore rende conto delle osservazioni e dello studio fatto sul materiale di questa collezione, la quale risulta composta di una serie di alghe proble-

matiche del macigno di Vienna, di crittogame vascolari e di gimnosperme raccolte nel Monte Pisano. Queste sono riferite dal De Stefani al Carbonifero, mentre l'autore ed il Bosniaski, per considerazioni botaniche, le ritengono rappresentanti il Permiano.

Arcidiacono S. — *Rassegna dei principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti, durante il quadrimestre gennaio-aprile 1895.* (Boll. Soc. sismol. it., I, 3). — Roma.

È l'enumerazione sommaria delle vicende dell'Etna, delle Isole Eolie e della salsa di Paternò nei quattro primi mesi del 1895. Durante quel periodo l'Etna presentò a volta a volta delle deboli emanazioni di vapore appena visibili da Catania, e una attività stromboliana più o meno pronunciata. Vulcano si conservò in istato d'emanazione solfatariana, e così pure Stromboli, che però un giorno (29 marzo) ebbe una fortissima esplosione in concomitanza ad una sensibile scossa di terremoto in Calabria; ed infine la salsa di Paternò rimase in debolissima attività.

Arduini V. — *Conchiglie plioceniche del bacino di Albenga.* (Atti Soc. lig. Sc. nat. e geogr., VI, 2). — Genova.

Di questo bacino l'autore descrive la località di Rivo Torsero che da Peagna va al mare presso Ceriale, come quella da lui più frequentata e dove raccolse numerosi fossili. Da spaccati naturali, ivi il deposito risulta inferiormente di marna consistente bigia, di 6 metri circa di spessore con molti fossili, e superiormente di una marna gialla, arenacea alla sua parte superiore con molti brachiopodi e con un livello a *Pecten* ed *Ostrea* nell'inferiore.

Vi segue sopra uno strato di sabbie e ciottoli quaternari, dove l'autore trovò un *Haliotis tubercolata* L., identica alla specie vivente.

Accenna pure come appartenente allo stesso Pliocene la puddinga di Cisano usata come pietra da macina e da costruzione.

Dà quindi l'elenco di alcune nuove specie da lui rinvenute in aggiunta a quello dato dai diversi autori che studiarono il bacino di Albenga, che egli ritiene appartenere al Pliocene inferiore, basandosi sulla proporzione tra le conchiglie fossili di questo bacino e le viventi nel Mediterraneo, proporzione corrispondente a circa il 44 %.

Artini E. — *Appunti petrografici sopra alcune roccie del Veneto : i basalti del Veronese.* (Atti R. Ist. Veneto di Sc., lett. ed arti, S. VII, T. 6°, disp. 2). — Venezia.

Accennato al più recente lavoro sui basalti del Veronese dei signori E. Nicolis e G. B. Negri, nel quale sono date sommariamente le diagnosi microscopiche di queste roccie per tre sole località, l'autore si propone in questo lavoro di descrivere dettagliatamente i basalti di tutte le principali località della provincia di Ve-

rona. Osservando però che tutti questi basalti sono molto rassomiglianti, presentando in generale solo diversità nella grossezza della grana e potendosi, per la loro composizione mineralogica, ascrivere tutti ai basalti normali, meno alcuni tipi aberranti, egli si sofferma più specialmente ai risultati dell'esame microscopico, descrivendo assai diffusamente la loro microstruttura. I campioni descritti dall'autore provengono dalle seguenti località: S. Briccio di Lavagno (Contrada Fratta); Quinzano; Avesa; Santa Maria in Progno; Quinto di Valpantena; Pojano di Valpantena; Val Dritta, M. Baldo; Monte Castellaro-Roncà; Valle del Paradiso-Roncà; Panarotti-S. Giovanni Ilarione; Valle della Chiesa-Roncà; Monte Purga di Bolca.

Artini E. — *Apatiti dell'Elba.* (Rend. R. Acc. Lincei, IV, 10, 2° sem.). — Roma.

L'autore, avendo rinvenuto alcuni esemplari di apatite in cristallini ben definiti nella collezione elbana del Pisani, donata al Museo civico di Milano, ne dà una descrizione in questa nota.

L'apatite si presenta in cristalli, ora isolati, ora riuniti in piccoli gruppi, accompagnati da lepidolite, tormalina rosea, petalite, quarzo, ortoclasio e albite. La loro dimensione è esigua, non oltrepassando che raramente 2 mm.: sono di colore violetto o roseo-violetto. Oltre alla combinazione semplice già descritta dal Grattarola fino dal 1872 per alcuni cristalli di apatite della stessa località, l'autore ha determinato in essi la combinazione di altre forme, che enumera, descrivendo i caratteri speciali che presentano i cristalli esaminati.

Dal confronto dei valori ottenuti per il calcolo della costante cristallografica in questi cristalli, con quelli trovati da vari autori per l'apatite di diverse località, l'autore fa rilevare che quella dell'Elba sta per questo riguardo ad una estremità della serie, tra quella di Schlaggenwald e quella di Ehrenfriedersdorf, cioè tra le fluorapatiti.

Rileva quindi l'importanza del fatto che le apatiti di località granitiche più o meno stannifere si raggruppano tutte ad una estremità della serie, ricordando la teoria colla quale da alcuni autori si cerca di spiegare la genesi dei giacimenti stanniferi.

L'autore espone da ultimo una tabella dei risultati delle misure dei cristalli posti a confronto coi valori calcolati.

Artini E. e Melzi G. — *Sulla lherzolite di Balmuccia in Val Sesia.* (Rend. R. Acc. Lincei, IV, 4, 2° sem.). — Roma.

Ricordati i vari giacimenti di lherzolite, già da tempo studiati e descritti nelle Alpi piemontesi, l'autore descrive in questa nota il vasto affioramento osservato in Val Sesia sopra Varallo fra Isola e Balmuccia nella località detta *Giavina Rossa.*

La roccia si presenta generalmente fresca, molto tenace, a grana media o

grossa, con lucentezza tra la vitrea e la grassa, di color grigio-verdognolo. Oltre alla forma tipica si presenta eccezionalmente con due aspetti anormali; in uno la roccia, in vene bruno-rossastre, è costituita quasi esclusivamente di un impasto di pirosseni e di granuli neri di spinello e l'olivina vi è affatto accessoria; nell'altro la roccia risulta composta quasi esclusivamente di olivina ed è di color verde-gialliccio chiaro, si sgretola ed è assai laminata tanto da assumere un aspetto alterato, mentre al microscopio l'olivina si rivela freschissima.

I minerali che costituiscono la roccia sono: olivina, pirosseno monoclino, pirosseno trimetrico, anfibolo bruno, spinello; di essi l'autore descrive i caratteri ed il modo di presentarsi nella roccia. Stante lo stato di freschezza della roccia vi mancano gli anfiboli verdi di origine secondaria. Come elemento accidentale vi ha osservato in una sola sezione alcune piccole plaghe di felspato plagioclasio limpido, incolore, presentante le geminazioni riunite dell'albite e del periclino.

Osserva da ultimo che gli elementi della roccia mostrano assai notevoli e frequenti fenomeni di alterazione meccanica.

Arzruni A. — *Forsterit vom Monte Somma.* (Zeit. f. Kryst. und Min, Bd. XXV, H. 5). — Leipzig.

Di una serie di cristalli di Forsterite, donatigli dal dott. Johnston-Lavis, l'Arzruni ha fatto fare l'analisi chimica e misurare le costanti cristallografiche rispettivamente dai signori Thaddéeff e prof. S. Iolles; egli stesso ha misurato l'angolo degli assi ottici. Nello scritto sono raccolti tutti i risultati di questi studi.

Baratta M. — *Il terremoto di Lecco del 5 marzo 1894.* (Boll. Soc. sismol. it., I, 1). — Roma.

La scossa di terremoto sentita nel territorio di Lecco nella notte fra il 5 e il 6 marzo 1894 benchè assai lieve e ristretta in breve area, pare all'autore interessante perchè prova l'esistenza di un nuovo centro sismico. Egli ne espone i caratteri, e ne accenna la dipendenza dalla costituzione geologica della regione, stratigraficamente assai disturbata. A questo centro possono riferirsi altri terremoti di altra epoca, che l'autore brevemente ricorda.

Baratta M. — *Il terremoto di Viggianello (Basilicata) del 28 maggio 1894.* (Boll. Soc. sismol. it., I, 3). — Roma.

Alle aree sismiche delle provincie di Cosenza e di Basilicata individuate per studi precedenti, si è aggiunta una nuova posta alle falde settentrionali del Monte Pollino, la quale si manifestò col fortissimo terremoto del 28 maggio 1894, che ebbe quivi il suo centro ed interessò quasi tutta la Basilicata, buona parte del Cosentino e del Salernitano e qualche punto del Leccese.

L'autore ne traccia le zone di varia intensità, ed osserva anche qui trat-

tarsi d'un terremoto tettonico, poichè l'area mesosismica, assai ristretta, è alle falde del Pollino, il quale fa parte d'una grande ellissoide traversata da grandi superficie di frattura sui prolungamenti delle quali trovansi i paesi di Rotonda e di Viggianello che furono appunto i più danneggiati.

Baratta M. — *Sulla propagazione in Italia del terremoto di Lubiana del 14 aprile 1895.* (Boll. Soc. sismol. it., I, 4). — Roma.

Il terremoto disastroso che il 14 aprile 1895 ha colpito Lubiana e dintorni, si è propagato in modo abbastanza violento in buona parte del Veneto, e, più o meno sensibilmente, anche in Lombardia, nell'Emilia, nella Romagna, nelle Marche ed in qualche località della Toscana e dell'Umbria.

L'autore ha potuto dividere l'area commossa dal terremoto in quattro zone, di intensità fortissima, forte, mediocre e leggera, e indica sommariamente i limiti delle varie zone, tracciandoli anche su d'una cartina.

Baratta M. — *Alcune osservazioni fatte sul Vesuvio il 21 giugno 1895.* (Boll. Soc. sismol. it., I, 5). — Roma.

L'autore riassume alcune osservazioni fatte in occasione di una sua gita al Vesuvio in tempo d'eruzione nei giorni 20-21 giugno 1895. Indica i caratteri delle esplosioni che dalla bocca aperta alla sommità del nuovo cono avevano luogo ad intervalli di 1 a 2 secondi, con intensità varia ed accompagnate da speciali rumori. Egli distingue tali esplosioni in forti, mediocri, leggiere ed abortite.

Nelle esplosioni mediocri insieme ad una grande massa di vapori bianchi eran lanciati brandelli di lava, di forma irregolare e grossi al più da 10 a 15 centimetri: nelle forti i materiali erano generalmente più grossi, e ve ne erano di 60 e più centimetri di lunghezza.

Poichè queste esplosioni più o meno ritmiche osservate dall'autore al Vesuvio sono fenomeni che caratterizzano la cosidetta fase stromboliana, egli è indotto ad occuparsi del meccanismo di tale fase, la quale non essendo esclusiva allo Stromboli ma potendosi presentare da tutti i vulcani deve essere suscettibile di una spiegazione generale: l'autore crede questa possa trovarsi nel tramutarsi istantaneo in vapore dell'acqua contenuta allo stato di sovrariscaldamento in cavità della massa lavica che occupa il camino vulcanico.

Baratta M. — *Sul centro sismico fiorentino.* (Boll. Soc. sismol. it., I, 7). — Roma.

Riportate alcune notizie intorno ai tre massimi terremoti che in questo secolo colpirono i dintorni di Firenze, e son quelli del 1812, 1837 e 1895, l'autore ne deduce che le rispettive aree mesosismiche sempre esterne alla città, non si corrispondono esattamente; ma la distanza fra di esse è abbastanza piccola, perchè si possa ritenere non impossibile che la differenza risulti dalla

diversa profondità da cui provenne l'impulso e sia in rapporto colla natura del suolo.

Accenna pure a qualche altro terremoto ascrivibile al medesimo centro sismico, ed alla probabile esistenza di un altro centro a settentrione di Firenze (il primo è a S.S.O) cui sarebbe ascrivibile il terremoto del 5 aprile 1839.

Baratta M. — *Il terremoto veronese del 9 febbraio 1894.* (Pr. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. IX, 3 marzo 1895). — Pisa.

È una breve nota preliminare sopra il fortissimo terremoto che colpì la provincia di Verona il 9 febbraio 1894, il quale si può ritenere come una ripetizione di quello avvenuto nel giugno 1891, ma di esso assai meno intenso.

Dall'esame delle relazioni riguardanti le singole località scosse e dallo studio cartografico, si vede che la zona fra il fiume Adige ed il torrente Chiampo fu maggiormente colpita; le località dove il terremoto si è sentito con maggiore intensità sono quelle di Bosco Chiesanuova, Velo Veronese, Badia Calavena, Tregnago, Crespadoro, ecc., che, racchiuse con una linea, ci danno l'area mesosismica del terremoto.

Baratta M. — *Sul terremoto vogherese del 17 ottobre 1894 e sull'attività sismica nell' Appennino pavese.* (Rend. R. Ist. lomb, S. II, Vol. XXVIII, 3). — Milano.

L'autore dà alcune notizie intorno al terremoto che scosse il territorio di Voghera il 17 ottobre 1894, e quelle, in generale assai scarse, che si hanno dei terremoti che interessarono l'Appennino pavese nel presente secolo ed aventi il loro centro nella regione (corocentrici). E da questi dati desume l'esistenza in questa di due gruppi distinti di focolari, uno con l'epicentro fra Rocca Susella e Bagnaria (terremoti del 1824?, 1828 e 1894) e l'altro con l'epicentro presso Monte Ebro (terremoto 1882); entrambi ebbero energia assai minore di quella dei prossimi centri di Liguria ed altre regioni attigue.

Baratta M. — *Alcune considerazioni sintetiche sulla distribuzione topografica dei terremoti nella Toscana* (Rivista geogr. it., Vol. I, 10 e Vol. II, 2). — Roma.

Estendendo alla Toscana lo studio già fatto per altre regioni italiane, l'autore esamina la distribuzione topografica dei terremoti più importanti di cui si ha notizia, individuando parecchi centri sismici, in quella regione, quali il bacino dell'alto Tevere, quello del Mugello, il Senese, la Val d'Elsa, il distretto di Radicofani, il basso bacino della Cecina, i dintorni di Firenze, ecc., ecc.

Baratta M. — *I terremoti di Calabria.* (Rivista geogr. it., Vol. II, 2-3). — Roma.

L'autore comincia dall'esaminare brevemente i terremoti calabri del 1783

concludendo all'esistenza di speciali centri o radianti di scuotimento, i prinpali dei quali sono situati nei dintorni di Scilla, fra Scilla e Monte Rosso, nei dintorni di Soriano, nei pressi di Girifalco e Borgia e presso Cosenza.

Ricerca quindi quali altri terremoti si possano attribuire a cotali centri, per poi passare a stabilire, in base ai rilievi geologici dell'ing. Cortese, il nesso esistente fra i centri sismici e la geologia della regione; e così giunge a stabilire che: « le vibrazioni delle faglie della Calabria Ultra furono le cause effi-
« cienti dei terremoti del 1783 avvenuti con evidente trasposizione di epicentro
« sempre lungo le faglie medesime: e che il terremoto calabro del 16 novem-
« bre 1894 è una ripetizione della grande scossa del 5 febbraio 1783 ».

Baratta M. — *Il terremoto calabro-siculo del 16 novembre 1894.* (« Il Pensiero Italiano », n. 51, 1894). — Milano.

Ricordate nella prima parte della nota alcune cose intorno al grande terremoto calabro del 1783, l'autore dà una breve notizia di quello del 16 novembre 1894, il quale gli risulta essere una ripetizione, attenuata, della prima grande scossa di quello. L'area maggiormente scossa è la stessa nei due terremoti, che inoltre presentarono andamento generale simile; e sulla natura di tali terremoti dice ad un dipresso ciò che risulta anche dalla nota precedente.

Baratta M. — *Notizie sui terremoti avvenuti in Italia durante l'anno 1895.* — Roma, 1895.

Con questa pubblicazione compilata dal dottor Baratta, l'Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica sostituisce il Supplemento prima unito al Bollettino quotidiano dell'Ufficio stesso. In essa sono registrate per ordine di data le notizie ricevute dell'Ufficio sui terremoti che avvengono in Italia.

Bardelli L. — *Contributo alla mineralogia dell'Alta Italia.* (Rend. R. Istituto lomb., S. II, Vol. XXVIII, 4). — Milano.

L'autore rende conto della scoperta da lui fatta della piromorfite in una miniera di galena e blenda aperta parecchi anni sono nei micascisti che costituiscono la parte media del gruppo del Mergozzolo, fra il lago d'Orta ed il Lago Maggiore, e precisamente nel comune di Coiromonte sotto l'Alpe Feglio a circa 1000 metri sul mare.

Questo minerale si presenta nella quarzite in piccole concrezioni e in piccole geodi di color verde chiaro, traslucido che a forte ingrandimento appaiono costituite da cristallini aghiformi, in alcuni dei quali si vede la forma esagonale prismatica.

L'aspetto del minerale e la natura dei filoni in cui fu rinvenuto, lo fecero ritenere all'autore per piromorfite, e questa determinazione fu confermata dall'analisi chimica qualitativa.

Indicati i caratteri con cui si presenta la piromorfite e le località in Eu-

ropa ove essa specialmente si rinviene, osserva che è questa la prima volta, per quanto gli consta, che la piromorfite si è rinvenuta nell'Italia continentale essendo solo da poco tempo stata scoperta in Sardegna nella miniera Giovanni Bonu nel Sarrabus.

Bassani F. — *Avanzi di* Carcharodon auriculatus, *scoperti nel calcare eocenico di Valle Gallina presso Avesa (prov. di Verona).* (Acc. di Verona, vol. LXXI, S. III, fasc. 1). — Verona.

Premesso un cenno stratigrafico sui diversi piani dell'Eocene che nella valle Avesa-Gallina, presso Verona, si presentano ben definiti dai fossili in regolare successione dall'Ipresiano-Suessoniano fino al Bartoniano, l'autore li enumera citandone i tipi principali.

Nella parte più bassa del gruppo del Parisiano, costituito da calcari grossolani giallastri con Ranine, Carpoliti, Nummoliti ed altri fossili, fu rinvenuto presso la cava di calcare tenero statuario, detto *gallina*, un blocco di calcare contenente 50 denti e 32 vertebre di *Carcharodon auriculatus* dell'Eocene medio, che viene dall'autore studiato in questa nota.

Osservato che questa specie presenta una numerosa sinonimia, frutto in gran parte di apprezzamenti individuali, risultante dalla somiglianza fra i vari esemplari e dal confronto coi denti del *Carcharodon* vivente, essendo gli avanzi fossili troppo rari ed incompleti per venire a conclusioni sicure, passa alla descrizione dei denti e delle vertebre del *Carcharodon* di Avesa per concludere che l'esame dei denti dimostra che al *Carcharodon auriculatus* vanno associati realmente l'*angustidens*, il *turgidus*, il *lanceolatus*, l'*heterodon* ed il *megalotis;* non ha invece prova alcuna per riferirvi il *semiserratus*, il *disauris*, l'*interamniae*, il *toliapicus* e l'*acutidens*. Nella descrizione delle vertebre osserva che queste presentano le cavità coniche corrispondenti a quelle del *Carcharodon* vivente.

Alla nota è annessa una tavola litografata.

Becker H. — *Brianza.* (Zeit. f. Prakt. Geol., Jahrg. 1895, H. 6). — Berlin.

Il Curioni, in un punto della sua opera sulla geologia della Lombardia, indica la località di Lezzeno presso il lago di Como come fossilifera con ammoniti del Lias inferiore analoghi a quelli di Moltrasio. L'autore crede che la località precisa del Curioni si trovi nella valle della Villa (Villa di Lezzeno) nel punto dove il banco di dolomia a *Conchodon* attraversa la valle. Da ciò l'autore crede poter dedurre che la dolomia a *Conchodon* di Menaggio-Tremezzo sulla riva occidentale e di Lezzeno su quella orientale del lago di Como, sieno della stessa età dei calcari di Moltrasio e di Pognana-Nesso.

Benecke E. W. — *Bemerkungen über die Gliederung der oberen alpinen Trias und über alpinen und ausseralpinen Muschelkalk.* (Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B., IX Bd., 3 Heft, 1895). — Freiburg.

L'autore nota che il Mojsisovics ha rovesciato la serie degli strati nel Trias superiore; ma rileva che i lavori paleontologici dello stesso e il tentativo di distinguere nel Trias delle zone fondate sugli Ammoniti, come nel Giurassico avranno sempre grande utilità e importanza. Il Mojsisovics ha fatto oscillare i calcari di Hallstatt attorno agli strati a Cardita (Raibler-Schichten); se dai quadri delle divisioni del Trias si tolgono i calcari di Hallstatt, la divisione generale rimane quella che era trent'anni addietro. Nonostante la ricchezza di fossili, il territorio di Hallstatt è sempre un enigma per la retta conoscenza del Trias alpino.

Le monografie illustrative di quei fossili furono eseguite senza la esatta conoscenza della posizione stratigrafica di essi. Vi sono pochi territori alpini come quello di Hallstatt, che, dopo tante carte geologiche e tanti profili, ci lascia ancora nel dubbio. Che il posto assegnato ora ai calcari di Hallstatt sia esatto, dobbiamo ammetterlo per le osservazioni fatte sui calcari con coralli del Salisburghese; ma una prova geologica convincente manca. Tuttavia l'autore crede che questo fatto non porti grande confusione nelle divisioni del Trias.

Fatte queste osservazioni, l'autore passa a discutere l'estensione che ora si è accordata al Muschelkalk alpino. Questo è stato con ragione riguardato come paragonabile alla parte inferiore del Muschelkalk tedesco; ma recentemente si è pensato che una rappresentanza del Muschelkalk superiore debba trovarsi negli strati compresi tra quelli a Cardita (Raibler-Schichten) e il Muschelkalk alpino nel senso che si è inteso finora, perchè alcune specie alpine si ritrovano nel Muschelkalk superiore tedesco ed altre, che sono in istrati superiori al Muschelkalk alpino nel senso comunemente inteso, somigliano o corrispondono a specie nello stesso Muschelkalk tedesco. Dippiù, si è detto che la flora degli strati di Lunz corrisponde a quella del *Lettenkohle* tedesco (Keuper inferiore) e che perciò i giacimenti alpini posti sotto quello di Lunz possono rappresentare il Muschelkalk superiore.

L'autore dimostra che il Muschelkalk tedesco ha uno sviluppo molto vario, specialmente rispetto alle faune, e che un paragone col Trias alpino può farsi solo all'ingrosso. Per quanto riguarda la flora di Lunz, egli nota che essa può anche paragonarsi a quella dello *Schilfsandstein* (arenaria di Stuttgart) che è più elevato del *Lettenkohle* e superiore alla *Grenzdolomit*, che contiene fossili del Muschelkalk. Intanto se si vuole estendere il Muschelkalk alpino vi si debbono comprendere gli equivalenti della *Grenzdolomit*, che si possono trovare solo sopra l'arenaria di Lunz, la quale rappresenta il Keuper.

Dall'altro canto la flora dello *Schilfsandstein* è pure paragonabile con quella di Lunz, e pertanto sotto lo *Schilfsandstein* si trovano strati con *Myoph. Kefersteini* e altre specie degli alpini strati di Raibl. Così l'arenaria di Stuttgart viene a paragonarsi con una flora alpina che ha la corrispondente nel Lettenkohle, cioè in istrati posti sotto la Grenzdolomit, che ha una indubbia fauna del Muschelkalk.

Da questi risultati contraddittori si vede che il paragone col Muschelkalk tedesco non può farsi ora per mezzo delle flore e ora per mezzo delle faune; ma converrà seguire una sola direzione. E siccome le divisioni delle formazioni sono fondate sulle faune, bisognerà valersi di queste.

Un vero corrispondente della *Grenzdolomit* non c'è sulle Alpi, e perciò ci manca la possibilità di provarvi la presenza del membro più giovine del Muschelkalk. Gli strati alpini con specie del Muschelkalk, posti sopra il Muschelkalk inferiore, non si possono paragonare col calcare conchigliare tedesco. La parte superiore di questo ha stretto legame con l'inferiore, ma ha elementi caratteristici che mancano nelle Alpi. Per queste ragioni l'autore crede che la questione se i giacimenti di S. Cassiano e della Marmolata debbano porsi nel Muschelkalk rimane ancora insoluta. Al concetto di Muschelkalk non devono aggiungersi elementi estranei; a questi sarà meglio dare un altro nome.

L'autore esamina poi l'altra questione del nome che conviene dare agli strati compresi tra il Retico e il Muschelkalk alpino nel senso comunemente inteso. Egli crede che essa non possa risolversi con la priorità, come si fa con i nomi specifici, ma per mezzo dell'opportunità. Preferisce conservare l'antica divisione in Trias alpino inferiore e superiore e ammette che gli strati compresi tra il Muschelkalk alpino e il Retico possano dividersi in Norico (parte inferiore) e Carnico (parte superiore). Il posto degli strati di S. Cassiano potrà solo stabilirsi più tardi, quando saranno compiti gli studi in corso.

L'autore conchiude che una compiuta corrispondenza delle singole divisioni del Trias alpino con quello estralpino non si può stabilire perchè non esiste.

Bentivoglio T. — *Mineralogia e litologia dell' Appennino modenese.* (Nell'opera: L' Appennino modenese descritto ed illustrato). — Rocca San Casciano, 1895.

Per la sua uniformità geologica l'Appennino modenese presenta poche varietà mineralogiche e litologiche. L'autore cita fra i minerali metalliferi il rame nativo e la calcopirite, in quantità però non utilizzabile. La pirite è diffusa nelle argille scagliose, che contengono talora limonite e manganese.

Gli altri minerali ricordati sono il quarzo jalino in cristalli limpidissimi, calcedonie, diaspri, aragonite, calcite, gesso e la barite. Le formazioni serpentinose sono abbastanza estese in questa regione e contengono minerali varii, fra i quali la datolite, la bastite, l'asbesto, il talco. Il petrolio si manifesta nei

fuochi di Barigazzo, nelle salse di Nirano, di Montegibio, Pujanello, ecc. Vi sono pure traccie di lignite e depositi torbosi.

Diffuse, ma non abbondanti, le sorgenti minerali e quindi non utilizzate, ad eccezione di quella di Salvarola ove esiste uno stabilimento per bagni.

I materiali edilizi si limitano al macigno e ad alcune altre arenarie che si dividono in lastre e servono per pavimenti e copertura di tetti. Il calcare delle argille scagliose fornisce materiale edilizio talora però poco resistente ed è utilizzato come pietra da calce. Vi sono piccoli depositi di travertino. Le colline plioceniche forniscono l'argilla per i laterizi.

Bergeat A. — *Cordierit und granatführender Andesit von der Insel Lipari.* (N. Jahrb. f. Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1895, Bd. II, H. 1). — Stuttgart.

L'autore ha trovato sulla via da Lipari alle terme di San Calogero frammenti di una roccia proveniente dal Monte Sant'Angelo, la quale, studiata al microscopio, risultò essere una andesite pirossenica con granato, cordierite e cumuli di granelli di un minerale attribuito dubitativamente allo spinello. La roccia in questione proviene da una colata di lava del Monte Sant'Angelo, immediatamente sottostante al più antico dei due orizzonti di pomici. La cordierite è contenuta in tale lava in grani azzurri che giungono fino a 9 millimetri di diametro. Nella roccia si osservano inoltre inclusioni che constano di cordierite, di un pirosseno diallagico e spinello verde.

L'autore si riserva di tornare sull'argomento in un lavoro di maggior mole che tratterà di tutto il gruppo delle Eolie.

Bertolio S. — *Sulle Comenditi, nuovo gruppo di rioliti con aegirina. Nota preliminare.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, vol. IV, 2, 2° sem.). — Roma.

Queste rioliti trovansi nella parte settentrionale dell'Isola di S. Pietro (Sardegna) ed occupano una superficie abbastanza estesa nella località detta Comende. Dalla descrizione sommaria di tali roccie fatta dall'autore in questa nota risulta che esse contengono aegirina, costituendo un tipo petrografico affatto nuovo che ha il suo corrispondente nella serie effusiva meno acida nelle pantelleriti, nelle fonoliti e nelle trachiti ad aegirina.

L'autore propone di denominare queste roccie *Comenditi* dal nome della località ove si presentano.

Bertolio S. — *Sur le massif volcanique de Siliqua (Sardaigne méridionale).* (Bull. Soc. géol. de France, S. III, T. XXIII). — Paris.

Questa regione è situata a 27 chilometri a Ovest di Cagliari, allo sbocco della vallata d' Iglesias. Le formazioni vulcaniche appaiono in mezzo agli scisti siluriani, quasi interamente coperti da sedimenti più recenti. Le più importanti

si osservano a Nord della strada Cagliari-Iglesias, dove formano una serie di monticelli disposti quasi ad arco di circolo. Altre formazioni vulcaniche si hanno nella collina di S. Nicola e a Gioiosa Guardia presso Villamassargia. La parte bassa della valle è costituita da sedimenti quaternarii; vi affiorano però anche delle arenarie rosse e brune, specialmente sviluppate verso Villamassargia, che il Lamarmora ritenne eoceniche.

L'autore descrive in un primo capitolo le roccie del gruppo Siliqua, situato a Nord del Rio Sixerri, distinte petrograficamente da quelle situate a Sud del medesimo; passa quindi allo studio delle roccie di Monte Tujoni e di Acqua Fredda, ed infine descrive alcuni tipi di roccie di Villamassargia, che sono petrograficamente collegate con quelle di Siliqua.

Venendo alle considerazioni generali, l'autore osserva che la specie mineralogica dominante, che dà un' impronta particolare a tutte le roccie della regione studiata, è la orneblenda verde che si presenta talora in cristalli di dimensioni considerevoli. Nel dicco di Acqua Fredda solamente si presenta la varietà bruna zonata. I felspati sono svariatissimi, in generale basici, ed i loro cristalli sono ricchi in macle. Come elementi costitutivi di secondaria importanza in queste roccie, si hanno il quarzo, la mica nera, l'augite, l'epidoto, il talco e la clorite.

Petrograficamente tali roccie si possono raggruppare, in: 1° Porfiriti o trachiti porfiriche; 2° Porfidi; 3° Trachiti-andesiti; 4° Daciti.

Sotto l'aspetto geologico l'autore ritiene, che, per la notevole differenza di composizione mineralogica esistente nei differenti tipi e per il loro diverso stato di conservazione, queste roccie appartengano ad eruzioni successive manifestatesi in varie epoche geologiche, mentre però i caratteri comuni degli elementi principali di profondità in tutte le roccie provano che esse provengono da uno stesso magma che si è lentamente modificato. Questo tipo corrispondente a tutte le roccie sarebbe la diorite, che probabilmente esiste nel sottosuolo della regione come lo conferma la presenza di una inclusione di diorite trovata nel dicco dell'Acqua Fredda.

La maggior parte delle roccie formanti la base del gruppo a Nord di Sixerri sono chiamate dall'autore porfiriti paleovulcaniche, passanti a trachiti-porfiriti: in esse si notano tutti i caratteri descritti dal Rosenbusch per le porfiriti delle regioni scistose ripiegate. Le trachiti-porfiriti, roccie intermedie fra le porfiriti e le trachiti, sarebbero apparse molto più tardi, probabilmente alla fine dell'Eocene, e sarebbero contemporranee a quelle di Villamassargia di età ben determinata.

Il dicco di trachite-andesite dell'Acqua Fredda si è iniettato attraverso i sedimenti eocenici e miocenici, che colmavano allora la grande valle a Sud di Siliqua, senza però venire alla luce, conservando così lungamente la sua fluidità.

L'ultima manifestazione vulcanica della regione fu la eruzione delle daciti.

Attualmente, l'unica manifestazione dell'antica attività vulcanica si ha in una sorgente termale, detta Acqua Cotta, situata a sette chilometri a Nord della regione studiata.

La memoria è corredata da una tavola in eliotipia che riproduce ingrandite le sezioni sottili dei vari tipi di roccie studiate.

BITTNER A. — *Ueber zwei ungenügend bekannte brachyure Crustaceen des Vicentinischen Eocäns.* (Sitz. d. K. Ak. d. Wissens. in Wien, Math. nat. Classe, Bd. CIV, Abth. 1) — Wien.

L'autore si occupa di nuovo di due crostacei brachiuri dell'Eocene vicentino, già da lui descritti nelle Memorie dell'Accademia delle Scienze di Vienna, vol. 34, 1875. Di uno (*Ranina laevifrons* Bittn.) ha potuto studiare ora un cefalo-torace completo, che gli ha permesso di stabilire bene le differenze con la *Ranina Marestiana* König; dell'altro (*Periacanthus horridus* Bittn.) per mezzo dell'esame di un frammento, ha potuto stabilire esattamente il posto sistematico nella famiglia dei Majidi e nella sottofamiglia degli Schizophrynidi.

Il lavoro è accompagnato da una tavola nella quale sono figurate le due specie.

BITTNER A. — *Zur definitiven Feststellung des Begriffes « norisch » in der alpinen Trias.* — Wien, 1895.

L'autore, nonostante le sue Note degli anni 1892-93-94, mosso ora da alcuni scritti di Diener, Frech e Haug, che per intiero o in parte accettano le nuove proposte del Mojsisovics sulle divisioni del Trias superiore, crede necessario di ritornare a discutere sul concetto di *Norico*. Egli dimostra che le denominazioni di *Norico* e *Juvavico* nel senso loro recentemente attribuito dal Mojsisovics, non sono accettabili. La prima deve essere conservata agli strati che ne diedero il tipo, cioè a quelli che ora il Mojsisovics chiama *juvavici*, mentre al piano *Norico* nel senso recente (1892) dello stesso Mojsisovics deve darsi il nome di *Ladinico*, proposto dall'autore.

(*Continua*).

AVVISO.

È stato pubblicato il *Catalogo della Biblioteca dell'Ufficio Geologico* a tutto il 1893 (Roma, 1895), un volume in-8° di pag. 284, e il *Supplemento 1° al Catalogo* corrispondente al biennio 1894-95 (Roma, 1896), un fascicolo in 8° di pag. 48. — Per le richieste rivolgersi alla Direzione dell' Ufficio.

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 marzo 1896)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVI, dal 1870 al 1895.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. Baldacci: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. Lotti: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. Fabri: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. Zoppi: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. De Castro: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. Cortese e V. Sabatini: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. Lotti: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. Cortese: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:

2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244 (Isole Eolie) prezzo	L. 3 00	Foglio N.	262 (Monte Etna). .	L. 5 00
»	248 (Trapani) . . .	» 3 00	»	265 (Mazzara del Vallo)	» 3 00
»	249 (Palermo) . . .	» 4 00	»	266 (Sciacca) . . .	» 4 00
»	250 (Bagheria). . .	» 3 00	»	267 (Canicatti) . . .	» 5 00
»	251 (Cefalù). . . .	» 3 00	»	268 (Caltanissetta) .	» 5 00
»	252 (Naso)	» 4 00	»	269 (Paternò) . . .	» 5 00
»	253 (Castroreale) . .	» 4 00	»	270 (Catania) . . .	» 3 00
»	254 (Messina) . . .	» 4 00	»	271 (Girgenti) . . .	» 3 00
»	256 (Isole Egadi) . .	» 3 00	»	272 (Terranova) . .	» 4 00
»	257 (Castelvetrano) .	» 4 00	»	273 (Caltagirone) . .	» 5 00
»	258 (Corleone) . . .	» 5 00	»	274 (Siracusa) . . .	» 4 00
»	259 (Termini Imerese).	» 5 00	»	275 (Scoglitti) . . .	» 3 00
»	260 (Nicosia) . . .	» 5 00	»	276 (Modica) . . .	» 3 00
»	261 (Bronte). . . .	» 5 00	»	277 (Noto)	» 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142 (Civitavecchia) .	L. 4 00	Foglio N.	149 (Cerveteri) . .	L. 4 00
»	143 (Bracciano). .	» 5 00	»	150 (Roma) . . .	» 5 00
»	144 (Palombara) .	» 5 00	»	158 (Cori)	» 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N.	236 (Cosenza) . . .	L. 4	Foglio N.	241 (Nicastro). . . .	L. 4
»	237 (S. Giovanni in F.)	» 5	»	242 (Catanzaro)	» 4
»	238 (Cotrone) . . .	» 3	»	243 (Isola Capo Rizzuto)	» 3

Tavola di sezioni N. 1 annessa a detti fogli . . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie III. Vol. VII. Anno 1896. Fascicolo 2°.

SOMMARIO.

Note originali. — I. P. Moderni, Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini (*continuazione e fine*). — II. C. Viola, Il Monte Circeo in provincia di Roma (con una tavola). — III. S. Franchi e G. Di-Stefano, Sull'età di alcuni calcari e calcescisti fossiliferi delle valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie. — IV. S. Bertolio, Contribuzione allo studio dei terreni vulcanici di Sardegna.

Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1895 (*continuazione, vedi n. 1*).

Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.

Atti ufficiali. — Verbali delle adunanze 8 e 9 giugno 1896 del R. Comitato geologico. — Relazione dell'Ispettore-capo al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nell'anno 1895 e programma di quelli da eseguirsi nel 1896.

Illustrazioni. — Tav. II: Carta dimostrativa delle bocche eruttive dei Vulcani Sabatini, a pag. 160. — Tav. III: Carta geologica e sezione del Monte Circeo in provincia di Roma, a pag. 168.

NOTE ORIGINALI

I.

P. Moderni. — *Le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini.*

(con una tavola)

(*Continuazione e fine, vedi n. 1*).

Gruppo di Campagnano. — È questo il gruppo più grandioso dei Vulcani Sabatini per l'ampiezza dei crateri in esso compresi; situato ad oriente del gruppo di Martignano al quale fa seguito, forma con esso una concatenazione di crateri adiacenti uno all'altro e disposti sulla maggiore frattura trasversale di questa regione vulcanica. Le bocche eruttive di questo gruppo sono in numero di 8, e cioè: Valle di Baccano, cratere di Scrofano, Monte Ficoreto, Monte Tozzo, Monte Maggiore, Monte Solforoso, Monte Mosino e Monte Aguzzo. Non sono sicuro di averle enunciate tutte, perchè una parte di questa regione non ebbi agio di percorrerla e studiarla dettagliatamente, ma credo di non averne dimenticata alcuna che sia di qualche importanza.

Anche in questo gruppo i due grandi crateri di Baccano e Scrofano osservati dall'alto del Monte Razzano, che fa parte della cinta che li separa, sembrano racchiusi entro un'altra cinta maggiore, che rappresenterebbe un periodo eruttivo anteriore a quello nel quale si sarebbero formate le due bocche sunnominate. L' orlo di questo immane cratere di forma elittica, coll'asse maggiore, di circa 9 chilometri e mezzo, disposto E-O, coinciderebbe ad oriente coll'orlo del cratere di Scrofano e ad occidente con quello di Baccano; a settentrione l'orlo sarebbe segnato dal Monte Maggiore e dal Monte Termini, a mezzogiorno dal Monte Mosino, dal Monte Malvajata e da quelle colline che dalla Via Cassia, presso la Torre del Bosco, per Monte Sant'Andrea si congiungono al Monte Sant'Angelo.

L'impressione che si riceve dall'altura del Monte Razzano, dove per la distanza sfuggono i dettagli e le colline situate a distanze diverse si confondono in una sola linea, non regge ad un esame analitico: infatti a settentrione il Monte Termini, poco lontano da Campagnano, è una collinetta più probabilmente frutto dell'erosione dei fossi che l'attorniano, ed il Monte Maggiore, essendo una bocca eruttiva appartenente all'ultima fase vulcanica del gruppo, non può servire certo da caposaldo per la ricostruzione d'una cinta craterica della quale da questa parte non esistono altri frammenti.

A mezzogiorno, tanto nei dintorni di Scrofano come fra Monte Sant' Angelo e regione Torre del Bosco, vi è una doppia serie di colline concentriche, delle quali quella esterna potrebbe indicare l'esistenza d'una cinta comune ai due crateri, ma potrebbero essere anche la conseguenza di successivi restringimenti delle due singole cinte, come pure semplicemente effetto dell'erosione. Ed è per queste ragioni che dopo aver accennato all'impressione provata osservando i due crateri dall'altura di Monte Razzano, non insisto sull' esistenza della cinta maggiore che li racchiudeva, perchè riconosco essere troppo pochi ed incerti gli elementi che potrei addurre a sostegno di tale ipotesi.

24. *Valle di Baccano.* — È situata ad oriente di Martignano ed attraversata dalla Via Cassia, che una volta aveva qui la stazione *ad Baccanas;* anticamente era un lago di 8 a 9 chilometri di circonferenza, che fu prosciugato dai Romani per mezzo d'una trincea tagliata fra il Monte Razzano ed il Monte Lupoli.

La bella valle craterica, perfettamente circolare, chiusa com'è tutta intorno rassomiglia ad un anfiteatro; il suo diametro misurato da

un orlo all'altro della cinta, s'avvicina ai 4 chilometri, sicchè per grandezza è il secondo fra i crateri dei Vulcani Sabatini. La sua forma caratteristica ad imbuto è spiccatissima, abbenchè il fondo sia stato riempito e livellato dalle acque del lago che per lunga pezza ne ricoprirono la superficie.

Della cinta, in generale tutta ben conservata, è magnifica la parte occidentale che corrisponde al tratto comune coi crateri di Martignano: la parte meridionale è quella che conserva meno il suo profilo caratteristico, perchè il terreno sale dolcemente dal fondo della valle al ciglio della cinta, che come ho detto più sopra è qui formata da una doppia serie di colline, le quali se non indicano i frammenti di due cinte diverse, devono probabilmente segnare il successivo rimpiccolimento dello stesso cratere, durante due fasi diverse La parte orientale è costituita dalle due alture di Monte Razzano e Monte Lupoli che sono separati dalla trincea per dove passa l'emissario di Baccano: queste due alture per la loro forma conica, per la quantità di bombe, di frammenti di calcare e di altri proietti di cui è ricoperta la superficie, potrebbero essere anche esse due piccoli coni, ma non vi sono elementi sufficienti per affermarlo decisamente, tanto più che corrispondono all'altura del Monte Sant'Angelo sul lato occidentale della cinta, la quale presenta gli stessi caratteri senza essere per questo un cono.

Sotto Monte Razzano, nell'interno del cratere di Baccano vi è un gradino che si estende da Monte Cuccolo ad Osteria dell'Ellera e che sembra il frammento d'un cratere più piccolo del quale sarebbe conservata poco meno della metà della cinta: abbenchè in questa regione così povera di materiali resistenti all'azione atmosferica, devesi far larga parte alle erosioni e perciò andare molto cauti nel giudicare certe forme che possono essere affatto accidentali, pure mi pare che nel caso attuale, senza affermare recisamente che qui trattisi d'un altro piccolo cratere nel grande di Baccano, devesi tener conto di questo gradino e della sua forma speciale, che potrebbe non essere soltanto effetto del caso.

Il cratere di Baccano presenta gli stessi caratteri ed è formato degli stessi materiali del gruppo dei vulcani di Martignano: mancanza di colate di lava, cinta craterica di peperino costituito principalmente da ceneri o sabbie vulcaniche cementate da pioggie eruzionali più o meno abbondanti e perciò, a seconda della grossezza degli elementi che lo compongono, ora compatto, resistente ed a pasta minutamente

uniforme, ora incoerente e grossolano: anche qui, disseminati alla superficie ed incastrati nel peperino, vi sono in grande quantità blocchi di lava e bombe, frammenti di calcare saccaroide bianco e grigio, pietra paesina ed altri proietti diversi.

A proposito dei frammenti di calcare che si trovano nei tufi od erratici negli edifici vulcanici che si estendono ad oriente del lago Sabatino, il signor Josè Santos Rodriguez nella sua interessante memoria [1] esclude formalmente che essi possano essere stati slanciati in alto da bocche eruttive e quindi piovuti sul suolo insieme agli altri materiali proiettati, ma ritiene invece che quei ciottoli calcarei preesistessero sul suolo e fossero coinvolti nelle correnti fangose che si formarono in seguito alle eruzioni; a questa opinione, dice essere stato indotto dal fatto di non aver trovato questi ciottoli alterati dall'azione del fuoco.

L'opinione del signor Rodriguez non è però d'accordo con quella del professor Struever, più sopra citata, che cioè il peperino sabatino per il solo fatto di costituire le cinte crateriche non può essere stato emesso sotto forma di correnti fangose: ed invero i fatti qui s'incaricano di dar ragione a quest'ultimo, giacchè se i frammenti di calcare esistenti in mezzo ai materiali vulcanici, vi si trovassero perchè amalgamati dalle correnti fangose che li investirono nella loro primitiva giacitura, come potrebbero essi trovarsi oggi ed abbondantissimi alla parte più alta d'un potente accumulamento di materiali vulcanici, sulle alture cioè di Monte Sant'Angelo, Monte Razzano e Monte Lupoli, che rappresentano l'orlo di grandiosi crateri? Evidentemente se non si ammettesse la proiezione, non si riescirebbe a spiegare la loro attuale giacitura; e per conseguenza se essi sono stati proiettati, lo devono pur essere stati i materiali in mezzo ai quali si trovano, materiali che cementati dalle pioggie eruzionali formarono i peperini; la presenza di questi inclusi di calcare, concorre dunque indirettamente a provare la genesi del peperino sabatino secondo le idee del prof. Struever.

La parte esterna di questa bocca eruttiva, cioè il suo cono, non è visibile ad oriente ed occidente perchè come si è detto vi sono addossati i crateri di Scrofano e Martignano; vedesi però a settentrione

---

[1] Josè Santos Rodriguez, *Note sulle roccie vulcaniche e principalmente su i tufi dei dintorni immediati di Roma.* — Roma, 1893.

e mezzogiorno: esso è assai depresso e solcato da numerosi fossi, in alcuni dei quali affiora una bellissima qualità di peperino, mentre la superficie è ricoperta da sabbie e ceneri biancastre incoerenti, identiche a quelle del vicino gruppo di Martignano. Alle falde meridionali del cono vi è il lembo di lava, al quale ho accennato parlando del cratere di Vigna di Valle, che potrebbe essere una colata proveniente da Baccano, ma vi sarebbe bisogno di qualche altro dato che accertasse meglio la cosa.

Il Ponzi [1] descrive una piccola bocca eruttiva esistente sul versante meridionale del cono, della cui esistenza non sono però troppo sicuro: vi è infatti a N.O di Cesano una piccolissima collina isolata in un lieve avvallamento di suolo foggiato ad anfiteatro, ma per la sua posizione, in mezzo a dei fossetti, la sua forma potrebbe essere semplicemente effetto dell'erosione.

25. *Cratere di Scrofano.* — È questa la più grande valle craterica ancora riconoscibile nei Vulcani Sabatini, ed è situata ad oriente di Baccano, col quale ha comune la parte occidentale della sua cinta: di forma irregolarmente circolare, ha un diametro di circa 5 chilometri e mezzo.

Il recinto è stupendamente conservato, ad eccezione della parte centrale meridionale, la quale è tagliata dal fosso che scola l'acqua della valle craterica di Scrofano, il quale in questo punto si congiunge coll'emissario di Baccano, formando il torrente Mola che più in basso prende il nome di fiume Cremera ed ha la sua foce nel Tevere poco lontano dal Sepolcro dei Nasoni. Inoltre questo tratto di cinta è anche un po' incerto, poichè è bensì vero che lo spartiacque trovasi presso Monte Malvajata, che segna certamente un orlo craterico, ma anche le colline a S.O del Sorbo, che scendono dal Monte Razzano, hanno la forma di cinta craterica, sicchè non si sa bene se ritenere queste per la vera cinta del cratere di Scrofano o le altre unite al Monte Malvajata. Sembrano due tratti di cinte concentriche e possono indicare due crateri diversi, come anche un restringimento dello stesso cratere: se si considerano poi i frammenti più caratteristici, come per esempio quello fra Monte Broccoleto e Scrofano, si riconosce che le due cinte concentriche sono separate da un fosso di scolo, e nell'altro fra il Sorbo e Monte Lupoli, dall'emissario di Baccano, nasce facil-

---

[1] G. Ponzi, *Osservazioni geologiche sui Vulcani Sabatini.* — Roma, 1863.

mente il dubbio che quei che sembrano due tratti di cinta interna, possono invece essere stati foggiati così semplicemente per effetto dell'erosione.

Se il caratteristico recinto di questo cratere è ben conservato, non si può dire altrettanto del fondo dove un fosso di scolo centrale, dal quale si staccano numerose ramificazioni di fossetti minori, lo hanno intaccato in modo da dividerlo e suddividerlo in una quantità innumerevole di collinette di tutte forme e dimensioni. Nella parte settentrionale della conca, queste collinette hanno una forma allungata e qualcuna di esse pare non sia dovuta esclusivamente agli effetti dell'erosione, ma possa essere il frammento di qualche cinta di cratere più piccolo formatosi nel grande.

Circa i materiali che costituiscono questa bocca eruttiva, dovrei ripetere quanto è detto nella descrizione delle bocche di Martignano e Baccano, poichè sono affatto identici; solo farò osservare che nelle erosioni prodotte dal fosso di scolo, si vedono sotto al Santuario del Sorbo e nel torrente Mola, dei peperini altrettanto belli di quelli dei dintorni di Cesano.

La parte esterna, ossia il cono, si vede tutt'attorno al cratere, eccetto che ad occidente ove trovasi Baccano: è depresso anche questo, ma meno dell'altro suo gemello e di esso meglio conservato; la parte migliore è la settentrionale, malgrado i numerosi fossi che la solcano e sulla quale nei dintorni di Campagnano vi è una solfatara che assieme alle altre esistenti nell'interno del grande cratere, sono gli ultimi indizi dell'attività vulcanica di questo edificio: ad oriente è deformato dal fosso Sant'Antonio che lo attraversa in direzione N-S.

A Morlupo e dintorni sul versante orientale, vi sono dei lembi di lava che rappresentano certamente i resti d'una colata in gran parte stata erosa; altri due lembi di lava si vedono uno a S.E ed uno a S.O di Castelnuovo di Porto ed è più difficile dire se appartengano alla stessa colata ovvero siano indipendenti l'uno dall'altro; infine un altro piccolissimo lembo di lava trovasi a S.E di Leprignano, presso la vallata tiberina. Queste lave sono ricoperte da tufi gialli speciali, dei quali m'occuperò in seguito e riposano sopra le sabbie gialle del Pliocene superiore; sono le sole anzi in tutta la regione vulcanica Sabatina che si trovino direttamente a contatto coi terreni sedimentari e perciò devono essere uscite da una delle bocche apertesi nei primissimi periodi di sua attività.

Circa la loro provenienza si possono fare tre ipotesi: 1° ch'esse

appartengano a delle bocche avventizie, rimaste poi totalmente distrutte e ricoperte in seguito dai tufi incoerenti piovutigli sopra; 2° se vi fossero prove maggiori per ammettere l'esistenza del grandioso cratere, entro al quale si troverebbero i due di Baccano e Scrofano, queste lave potrebbero molto verosimilmente appartenere ad esso; 3° finalmente che le medesime siano state emesse dal cratere di Scrofano. Quest'ultimo caso però è quello che parmi il meno probabile, perchè caratteristica di questi due ultimi crateri descritti e di quelli di Martignano è appunto, come fu osservato, la mancanza di lave.

Alle falde orientali del cono, nei dintorni di Riano e precisamente nella località conosciuta col nome *Cava dell'argento*, si rinvengono in mezzo ai tufi delle grosse concrezioni di pirite di ferro; fatto abbastanza interessante che non ho voluto tralasciare di accennare.

26. *Monte Ficoreto.* — Sulla cinta del cratere di Scrofano si riconoscono ancora distintamente parecchie bocche avventizie: partendo da Campagnano, la prima che s'incontra è il bel conetto di Monte Ficoreto, costituito da lapillo e scoria. Questa piccola bocca, il di cui periodo eruttivo dev'essere stato brevissimo, si è certamente spenta prima del cratere sulla cui cinta erasi aperto, perchè vedesi ricoperto intieramente dai materiali proiettati dalla bocca centrale ed incluso nel cono maggiore che veniva formandosi.

L'erosione asportando a poco a poco una parte dei materiali che lo ricoprivano, ed il taglio fatto per la costruzione della strada Campagnano-Castelnuovo di Porto, lo hanno rimesso in evidenza: oggi percorrendo la suddetta strada, che corre sul ciglio della parte settentrionale del cratere, si vede in una trincea la sezione della parte superiore di questo conetto, con i suoi strati di scorie e lapilli caratteristicamente rialzati tutt'intorno verso la sommità del piccolo cono, la quale è ricoperta da pochi strati di ceneri, che nella sezione verticale sembrano orizzontali, ma che effettivamente sono rialzati verso il centro del cratere di Scrofano.

27. *Monte Tozzo.* — Poco distante e ad Est di Monte Ficoreto, sempre sul ciglio craterico, vi è il conetto di Monte Tozzo, composto come l'altro di lapilli e scorie; questo però non mostra, sopra ai materiali da esso eruttati, depositi provenienti dalle deiezioni di altre bocche. Questa circostanza mette in evidenza che i due coni devono essere quasi contemporanei, perchè quello di Monte Ficoreto non può essersi spento molto tempo prima di Monte Tozzo, altrimenti il cratere centrale seguitando le sue eruzioni avrebbe ricoperto anche questo.

Per conseguenza logica si deduce che questo tratto di orlo craterico non dev'essere stato sensibilmente alterato, senza di che i due conetti ora accennati, e più specialmente il Monte Tozzo, sarebbero andati distrutti.

28. *Monte Maggiore.* — Questa bocca eruttiva, assai più importante delle due ultime descritte è situata a N.E delle medesime, sempre sulla cinta craterica, non però sul ciglio interno come Monte Ficoreto e Monte Tozzo, ma dalla parte esterna dove incomincia il cono. Essa consta di due conetti gemelli chiamati uno Monte Cardeto e l'altro Monte Maggiore, il quale ultimo è pure il punto più alto di tutta la parte settentrionale del recinto, elevandosi di 393 metri sul livello del mare: i due cocuzzoli sono costituiti da lapilli e scorie come le altre due bocche avventizie già descritte, ma a nord di questi ultimi vi sono pure due lembi di lava a regione Marcianello ed a regione Cava Grigia, che appartengono probabilmente ad un'unica colata dovuta sicuramente a questi conetti.

29. *Monte Solforoso.* — Trovasi ad Est di Monte Maggiore, del quale è poco più basso (366 metri sul livello del mare), sul ciglio del cratere come Monte Ficoreto e Monte Tozzo, ed è così chiamato per le emanazioni solfidriche che da esso si sviluppano. Sembra anch'esso un piccolo cono e nello stesso tempo, assieme alla collina di regione Grotta del Matto, potrebbe rappresentare i resti d'un cratere quasi totalmente demolito; ovvero anche le due ipotesi si potrebbero riunire completandosi, vale a dire che in questa località si aprisse prima un cratere, del quale la regione Grotta del Matto sarebbe la parte orientale della cinta, sulla quale dopo lo sventramento del cratere si sarebbe formato il conetto di Monte Solforoso. Comunque sia la cosa, è certo però che i due lembi di lava esistenti a regione Grotta del Matto ed a regione Solfarate provengono da questo piccolo edificio vulcanico.

Nel Monte Solforoso e regione Grotta del Matto non ho veduto scorie, e queste due località sono costituite da lapilli e tufi incoerenti alterati dal gas acido solfidrico che si svolge dal Monte Solforoso e dalla vicina regione Solfarate.

30. *Monte Mosino.* — Situato sulla parte meridionale dell'orlo craterico a S.O del paese di Scrofano, è un bel conetto anch'esso che raggiunge la quota di 376 metri sul livello del mare e per la sua forma conica caratteristica si fa rimarcare subito anche da lontano; infatti lo si riconosce distintamente da Roma. Malgrado il folto bosco di cui è rivestito, vedonsi benissimo i lapilli e le scorie di cui è costituito e,

sui versanti Nord, Sud ed Ovest, gli affioramenti di 8 lembi di lava che accennano forse a più d'una colata uscita dalla sua bocca. Alla falda Nord del cono, nell'interno del grande cratere, vi è un'altra solfatara che fa seguito a quella di regione Solfarate, Grotta del Matto e Monte Solforoso.

31. *Monte Aguzzo.* — Sul versante Sud del cono di Scrofano a S.E del paese di Formello, vi è quest'altro conetto avventizio, che la sua forma caratteristica fa subito riconoscere: è costituito intieramente da ceneri e sabbie biancastre, mentre alle sue falde, ad Ovest ed a S.E vi sono due belle colate di lava [1].

Al gruppo delle bocche di Campagnano, appartiene una località che fino all' anno scorso fu ritenuta generalmente per un piccolo cratere; intendo parlare del *Lagopuzzo* poco distante ed a N.E di Leprignano.

Il fenomeno che originò quel piccolo lago nell' ottobre del 1856 fu descritto dal Ponzi [2] e definito per una piccola eruzione vulcanica; infatti i caratteri che lo distinsero, boati sotterranei, apparizione di

---

[1] Percorrendo questa regione mi sono trovato casualmente presente ad una interessante scoperta archeologica, fatta su questo cono: sulla cima del Monte Aguzzo esisteva un cocuzzolo rotondo di pozzolana affatto diversa dai prodotti vulcanici dei dintorni; anzi pel suo colore rossiccio ricordava la pozzolana più comune nelle cave di Roma, ed in questo piccolo deposito venne aperta una cava per gli usi del vicino paese di Formello. Appena cominciato lo scavo, a meno di un metro dalla superficie, si rinvenne una costruzione fatta con pezzi squadrati di tufo litoide, disposti regolarissimamente e senza calce a guisa delle mura ciclopiche: disfatto un pezzo di muro, si scoprì nell' interno una piccola camera circolare coperta a volta e perfettamente conservata; nella medesima vi erano due grandi vasi cinerari di terracotta e nel mezzo, posata in terra, una grande corona di ferro, quasi completamente corrosa dall'ossidazione, ma che nonpertanto dai residui era permesso d' affermare con certezza essere quello un emblema regale. Evidentemente trattavasi d'una tomba etrusca; dopo tale scoperta non è da mettere in dubbio che il cocuzzolo nel quale trovavasi fosse artificiale, tanto più che la forma non corrispondeva al profilo generale della collina, ma è strano il fatto che per ricoprire la camera sepolcrale, siasi trasportato da lontano un materiale detritico speciale, mentre sul posto ve n'era in tanta abbondanza.

[2] G. Ponzi, *Sulla eruzione solforosa avvenuta nei giorni 28, 29, 30 ottobre sotto il paese di Leprignano nella contrada denominata il Lagopuzzo* (Atti Acc. Pont. dei Nuovi Lincei, Vol. X). — Roma, 1856-57.

fiamme, proiezione di materiali e susseguente sviluppo di gas solfidrici, si accordano nel dare al fenomeno la parvenza d'una eruzione. Anzi il fatto di trovarsi questa località sulla linea principale di frattura dei Vulcani Sabatini; il nome di Lagopuzzo ch'essa già aveva prima che si formasse l'attuale laghetto; gli avanzi di antiche terme romane, esistenti nei dintorni, e le di cui acque erano scomparse; la *pioggia di pietre* che trovasi scritto essere avvenuta in quei dintorni nell'anno 544 di Roma, sotto il consolato di C. Claudio Nerone e M. Livio Salinatore, sono tutte circostanze che potevano molto logicamente far credere che questa località fosse stata anche altre volte teatro di manifestazioni endogene.

Nell'aprile del 1895, a poco più di un chilometro a Nord del Lagopuzzo, il fenomeno si ripeteva nelle identiche condizioni ed accompagnato dagli stessi caratteri. L'interessante avvenimento venne da me descritto [1] e dallo studio dettagliato della regione risultò che il ripetersi di questo fenomeno non ha alcuna relazione diretta col vulcanismo, ma deve invece riferirsene la causa al franamento di vuoti sotterranei, occasionati da acque cariche di anidride carbonica, che avevano sciolto ed asportato le sottostanti roccie calcaree.

Inoltre, potei constatare che in prossimità del nuovo lago esitono traccie indiscutibili di altri due avvallamenti maggiori (Valle di Fontana Ciocci e Lago Sinibaldi), avvenuti in epoca che non fu possibile precisare, e che per la loro forma specialissima sarebbero stati certamente scambiati per due bocche eruttive dei Vulcani Sabatini, se nel Lago Sinibaldi, che si presenta come un cratere tipico, un maggiore accumulamento di materiali vulcanici avesse nascosto interamente le argille plioceniche che costituiscono la parte orientale della sua cinta, se le acque in esso raccolte non si fossero fatte fluire e se gli avvallamenti nei dintorni non si fossero venuti ripetendo fin sotto ai nostri occhi.

La constatazione di questi fatti ha un'importanza grandissima nel caso nostro, poichè dimostra come nella ricerca delle bocche eruttive di un vulcano spento, si possa facilmente esser tratti in inganno da forme accidentali che ripetono la loro origine da cause che non hanno a che far nulla col vulcanismo, come nel caso attuale, o ne

---

[1] P. Moderni, *Il nuovo lago e gli avvallamenti di suolo nei dintorni di Leprignano* (*Roma*) (Boll. R. Com. geol., Anno 1896, n. 1). — Roma, 1896.

sono una conseguenza indiretta, come nel franamento di vuoti prodotti dall' azione vulcanica.

Il gruppo di Campagnano confina a Nord coll'altipiano di tufo pomiceo che dai due bacini di Baccano e Scrofano si distende fino al grande cono di Vico nel gruppo dei Cimini, contornandolo ed unendosi poscia alla grande distesa di tufi pomicei appartenenti ai Vulcani Vulsini. Ad Ovest esso è limitato dal gruppo delle bocche eruttive di Martignano; ad Est il confine del gruppo è quello della regione vulcanica Sabatina, cioè la valle del Tevere: da questa parte la superficie scende ripidamente e perciò essa è solcata in tutti i sensi da numerosi fossi e burroni nei quali affiorano i terreni pliocenici fino alla base stessa del cono di Scrofano. Al Sud invece la superficie è coperta da un esteso e spesso lenzuolo di tufo incoerente sotto al quale nelle erosioni affiorano alla periferia i terreni pliocenici, più presso alle bocche eruttive i tufi speciali, dei quali parlerò fra poco, sopra ai quali riposano i tufi pomicei, e più vicino ancora i peperini. Nella valle di Pigazzana, nei dintorni dell'antica città di Veji, vi è un ponte naturale di tufo pomiceo sul torrente che si è scavato il suo letto sotto di esso.

Nella valle del Tevere, al confine orientale della regione vulcanica, vi è la grande zona del travertino di Fiano che per la sua origine e posizione si può riferire indirettamente alle manifestazioni vulcaniche dei Sabatini.

Mentre la regione vulcanica Sabatina è circoscritta da ogni parte da potenti ed estesi depositi di tufo pomiceo, è rimarchevole il fatto che nella sua parte orientale questo materiale manca affatto; abbonda invece un'altra qualità di tufo, incoerente o litoide, la di cui giacitura si può studiare facilmente nelle numerose sezioni naturali quivi esistenti e questo tufo è ricoperto qui direttamente da quello incoerente giallo-scuro caratteristico della Campagna Romana; la sovrapposizione di questi due tufi segna evidentemente due periodi eruttivi diversi.

La varietà incoerente è un materiale biancastro, finissimo, ricco di feldespato. Di litoide ve ne sono diverse qualità intercalate fra loro e colla varietà incoerente; vi è del tufo bianco ad elementi minutissimi, come i tufi incoerenti, la di cui imperfetta cementazione lo rende poco resistente; un'altra varietà è costituita da pasta tufacea finissima, di color giallo-chiaro, contenente spesso delle concrezioni

pisolitiche della pasta stessa; altra varietà è costituita da pasta tufacea giallo-chiara come la precedente, ma ad elementi più grossolani, sparsa di pomicine gialle e pezzettini di lava: quest'ultima varietà è la più fortemente cementata ed è ottimo materiale da costruzione. È un tufo comune al maggior numero di vulcani italiani, poichè lo si trova ai Vulsini, ai Cimini, ai Sabatini, a Roccamonfina e nei vulcani napoletani.

Questi tufi sono i materiali più antichi dei Vulcani Sabatini ed il loro contatto colle roccie plioceniche ce ne offre una prova evidente, perciò onde distinguerli dagli altri tufi li chiamerò *tufi antichi;* siccome poi è generalmente ammesso che le prime eruzioni di questi vulcani dovettero essere sub-acquee, così devesi ritenere che la varietà incoerente non sia altro che il prodotto della scomposizione di quello litoide biancastro, poco resistente e perciò più facilmente decomponibile, senza di che non si potrebbe spiegare la sua interposizione con questo.

Non esiste ancora uno studio completo generale dei tufi della Campagna Romana e perciò riesce assai difficile parlare di essi, dei loro rapporti e della loro genesi in modo preciso ed esauriente, poichè il ragionamento non può avere per base che delle ipotesi o degli studi parziali fatti per scopi diversi. Pur tuttavia non credo potermi esimere almeno di riassumere l'opinione di quei che più specialmente si sono occupati della genesi dei tufi romani.

Comincerò dal Ponzi che li ritiene in parte originati da eruzioni sottomarine; il Mantovani li crede deposti in un lago d'acqua dolce, ma però sempre subacquei; anche il Brocchi [1] è d'opinione che siano stati originati da eruzioni sottomarine ed a conferma di ciò asserisce aver trovato ad Acquatraversa sulla via Cassia, presso Roma, strati di tufo granulare alternanti con altri di sabbia giallognola sparsi di *nicchi marini.*

Il Pareto [2] li suppone invece deposti in un ampio lago d'acqua dolce e generati da eruzioni sub-acquee.

---

[1] G. B. Brocchi, *Osservazioni sulla corrente di lava di Capo di Bove, presso Roma, e su quella delle Frattocchie, sotto Albano;* lettera al sig. Leonhardt, riportata nella Biblioteca italiana, ossia Giornale di letteratura, scienza ed arti, compilata da vari letterati, tomo VII, settembre, Milano, 1816 (v. pag. 117).

[2] L. Pareto, Atti della 4ª Riunione degli Scienziati italiani, tenuta in Padova nel 1842 (vedi pag. 383).

Il Rusconi [1] ritiene i tufi di origine sub-aerea, piovuti disciolti sulla superficie, eppoi cementati o dalle pioggie, o dalle correnti, o dalle acque stagnanti.

Il Degli Abbati [2] crede che una parte di questi tufi sia sottomarina ed una parte, sub-aerea specialmente i tufi pomicei della sponda destra del Tevere, i quali, secondo questo autore, sarebbero correnti fangose prodotte da forti pioggie eruzionali: anch'esso però ritiene che le bocche eruttive dovevano essere sub-aeree.

Lo Stoppani [3] è convinto che i tufi romani siano il prodotto di vulcani atmosferici.

Il Verri [4] ammette delle eruzioni fangose traboccate dai crateri e depositatesi su d'un fondo lacustre e palustre.

Il Meli [5] crede che alcuni tufi possano essere sottomarini, altri depositatisi in acque dolci ed altri infine su terreno asciutto: nell'ammettere però l'esistenza di tufi sottomarini, mostrasi impressionato dal fatto di non trovarvi che assai raramente fossili marini.

Il Giordano, già Ispettore-capo del R. Corpo delle miniere, spiegava questa mancanza di fossili [6] colla difficoltà che dovevano incontrare esseri viventi ad abitare in un'acqua violentemente turbata e pregna di micidiali vulcaniche emanazioni. Osserva inoltre che la vasta regione dei tufi pomicei sabatini, è contornata verso le montagne da una zona contenente avanzi di legni e foglie di piante terrestri che segnerebbero in certo modo le spiaggie di quel mare.

Da ultimo il Clerici [7], con i suoi interessantissimi studi sulle dia-

---

[1] C. Rusconi, *L'origine atmosferica dei tufi vulcanici della Campagna Romana* (Corrispondenza scientifica di Roma per l'avanzamento delle scienze, Anno XVII, Vol. VII, n. 19-20, 1865).

[2] F. Degli Abbati, *Del suolo fisico di Roma e suoi contorni; sua origine e sua trasformazione.* — Cosenza, 1869.

[3] A. Stoppani, *Corso di Geologia*, Vol. III. — Milano, 1873.

[4] A. Verri, *Sui Vulcani Cimini* (R. Acc. dei Lincei. Memorie della classe di Sc. fis. mat. e nat., Vol. VIII, 7 marzo 1880).

[5] R. Meli, *Notizie ed osservazioni sui resti organici rinvenuti nei tufi leucitici della Provincia di Roma* (Boll. del R. Com. geol., 1881, pag. 428).

[6] F. Giordano, *Cenni sulle condizioni fisico-economiche di Roma e Campagna Romana.* — Roma, 1878.

[7] E. Clerici, *Sulla origine dei tufi vulcanici al Nord di Roma* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, Vol. III, 1894). — *Per la storia del sistema vulcanico Vulsinio* (Rendiconti R. Acc. dei Lincei, Vol. IV, 1895).

tomee, di cui sono ricchi i depositi di materiali d'acqua dolce intercalati ai tufi, tende a dimostrare che detti tufi si depositarono per la massima parte sulla terra già emersa od entro stagni che circondavano vulcani sub-aerei, pur non potendo escludere totalmente la possibilità che vi sia stato anche un fugace periodo sub-marino.

Questa disparità di opinioni io credo debba provenire da fatti diversi osservati in località differenti, ognuno dei quali si volle prendere a base d'una teoria applicata poscia a tutti i tufi d'una estesa regione: la maggioranza dei geologi che hanno studiato la Campagna Romana, ammette che la prima fase dei suoi vulcani dev' essere stata sub-acquea, e perciò anche i primi tufi dovettero necessariamente essere eruttati e cementati in seno alle acque; tali tufi sarebbero quelli la di cui giacitura concorda colla stratificazione delle sottoposte roccie plioceniche e nei quali si rinvennero i rari fossili marini.

A questa prima fase deve per conseguenza logica esserne seguita una seconda, nella quale gli edifici vulcanici maggiori erano divenuti sub-aerei, ma circondati però ancora da acque basse stagnanti, nelle quali piovevano le loro dejezioni; da qui altri tufi sub-acquei, caratterizzati dai fossili d'acqua dolce o salmastra che vi si rinvengono: mentre però nelle vicinanze dei centri eruttivi si depositavano ancora dei tufi al disotto delle acque, contemporaneamente la parte più leggiera dei materiali proiettati, trasportata dai venti, cadeva pure sulle terre emerse, formando potenti accumulamenti di tufi aerei, che oggi si trovano ed abbondantemente fin presso le spiaggie dell'Adriatico.

Infine in una terza fase, emersa totalmente la regione, i vulcani deposero all'asciutto tutti i loro prodotti, una parte dei quali venne cementata dalle pioggie eruzionali, similmente a quanto avvenne per i peperini di Bracciano e di Albano come lo Struever ed il Meli dimostrarono: nei tagli naturali che raggiungono la formazione pliocenica, l'origine sub-aerea di questi tufi si manifesta facilmente, poichè li si vede modellati sopra sistemi di collinette preesistenti.

Le prove che si hanno corrispondono infatti a queste illazioni, essendo oramai indiscutibile l'esitenza di tufi sub-aerei e di tufi sub-acquei. Resta soltanto alquanto controversa la questione dei tufi marini, giacchè la scoperta dei depositi di materiali d'acqua dolce intercalati ai tufi, ha indotto alcuni ad escludere affatto la possibilità che una parte di essi possa essere di origine marina.

Io credo che ben si apponga il Meli nell'affermare che vi devono essere, sia pure proporzionatamente in piccola quantità, dei tufi ma-

rini, come ve ne sono dei sub-aerei: ammessa l'esistenza dell'antico golfo indicato dal Ponzi, nel quale sarebbero sorte dapprima le isole di trachite miocenica, ammesso il supposto cordone littoraneo formatosi gradatamente più tardi, e forse in coincidenza con sollevamenti occasionati dalla rinnovantesi energia vulcanica della regione, ovvero anche ammessa la supposta catena littoranea del Clerici e di altri, coll'interposto grandioso lago o mare interno fra essa e la catena appenninica, non riesce difficile lo spiegarsi la presenza, nella stessa regione vulcanica, di tufi di origine diversa a seconda della loro posizione rispettiva, caratterizzati, come ho accennato, dal rinvenimento di fossili marini, di acque salmastre e di acque dolci.

Gruppo di Monterosi. — La parte Nord del recinto del lago Sabatino è quella dove si riconoscono il maggior numero di bocche eruttive, delle quali però nessuna raggiunge la grandiosa imponenza di quelle che si osservano ad Est del lago. In questo gruppo sono riunite tutte quelle bocche che si trovano fra il gruppo di Trevignano ad Ovest, e quello di Martignano a Sud, alcune delle quali sembrano edifici vulcanici affatto indipendenti, altre invece potrebbero essere bocche avventizie appartenenti ad edifici del vicino gruppo di Trevignano; per mancanza però di dati certi, tenuto conto soltanto della loro ubicazione, sono state riunite in un gruppo separato.

Il gruppo è costituito da dieci bocche, tutte di modeste dimensioni e cioè: Lago di Monterosi, Monte Lucchetti, Valle Contea, Monte Tapino, Macchia di Monterosi, Monte Agliano, le due di Monte dell'Olmo, Lagusello e Monte Fagliano.

32. *Lago di Monterosi.* — A Nord del paese di Monterosi ed a meno di un chilometro da esso, trovasi il laghetto omonimo (le *aquae Janulae* degli antichi) avente un diametro di circa un chilometro: è un bel cratere benissimo conservato, colla sua cinta che si eleva di pochi metri dall'altipiano circostante, ma che nonpertanto per la forma caratteristica e per la perfetta conservazione viene facilmente riconosciuto.

La cinta è costituita da lapilli e tufi più o meno cementati, nei quali sono incastrati numerosi e grossi blocchi di lava: questo è l'unico cratere dei Vulcani Sabatini nella cui cinta vedesi distintamente la doppia pendenza degli strati, all'interno ed all'esterno.

Nell'interno del cratere, a Nord e S.O, vi sono due picolissimi lembi di lava che si nascondono sotto ai materiali della cinta: allo

esterno ed a Nord del lago, vi sono altri due lembi maggiori che molto probabilmente devono provenire da questa bocca eruttiva, il primo sulla via Cassia in prossimità del Ponte Valdiano, ed il secondo alla Mola di Valdiano.

In prossimità di Nepi vi sono delle lave che dovrebbero appartenere a questo cratere, essendo il punto eruttivo più vicino ad esse, ma a N.O si eleva però maestoso il cono del Vulcano di Vico, dal quale pure potrebbero essere uscite; infatti, se da una parte la minore distanza consiglierebbe a ritenerle provenienti da Monterosi, dall'altra devesi osservare che questo cratere dal tutto insieme e specialmente per la povertà di lave che ad esso si possono sicuramente attribuire, rassomiglia assai ai crateri di Martignano e Campagnano, per modo che sembra poco probabile che la lava di Nepi, la quale farebbe parte di una colata che avrebbe corso parecchi chilometri, sia dovuta alle eruzioni di questa bocca eruttiva.

33. *Monte Lucchetti.* — Questa collina, alle cui falde trovasi il paese di Monterosi, è un conetto che non conserva il suo profilo caratteristico essendo stato alquanto deformato dalle colate di lava da esso emesse. È costituito da lapillo rosso e termina in una specie di piattaforma che indica ancora il piccolo cratere che quivi doveva esistere: da esso si è riversata una piccola colata di lava che, scivolando sui fianchi del cono con direzione N.E, ne ha raggiunto le falde e la cui estremità va a perdersi sotto alle case del paese. Sul versante opposto, un poco al di sotto della sommità, è uscita un'altra colata maggiore che, con direzione S.O, non solo raggiunse la base del cono, ma percorse circa un chilometro e mezzo andando quasi a confondere la sua lava con quella di un'altra colata proveniente dal Monte Tapino.

Il piccolo cono poi, tanto a Nord che a Sud, è circondato alla sua base da altre lave che debbono appartenere certamente alle sue eruzioni e che rappresentano due colate fattesi strada da due punti oggi non più riconoscibili, ma che dovettero aprirsi ai piedi del cono stesso.

34. *Valle Contea.* — Questa località che prende il nome dal vicino Casale della Contea, è situata ad Ovest del Monte Lucchetti ed è una pianura che pare circondata da frammenti di cinta craterica, sulla quale anzi si sarebbe formato il cono stesso di Monte Lucchetti.

Non si può però asserire con certezza che questa pianura sia l'avanzo di un cratere, perchè il suo sfasciamento sarebbe stato quasi

totale e perciò non si possono addurre prove che abbiano un certo valore a conferma dell'ipotesi enunciata. D'altronde, analizzando le cause che possono aver ridotto allo stato attuale questo supposto cratere, noi vediamo che se ad esso manca la parte orientale di cinta, questa può essere rimasta forse distrutta in un possibile sventramento avvenuto da quella parte; al suo posto si sarebbe formato più tardi il Monte Lucchetti che coll'ingrandimento del suo cono e coll'emissione delle sue colate, avrebbe prodotto altre deformazioni; le colate provenienti dal Monte Tapino avrebbero investito e deformato anch'esse un'altra parte della cinta; da ultimo non si può a meno di tener conto dell'azione demolitrice esercitata continuamente dal fosso che attraversa questa località. In complesso l'esistenza soltanto della abbastanza vasta pianura, attorniata ad occidente da una serie di colline disposte a semicircolo, mi pare sia sufficiente a far riflettere che forse non sia dovuta semplicemente al caso la disposizione specialissima di questa località e da tale riflessione nasce logicamente il sospetto ch'essa possa rappresentare gli avanzi d'un cratere quasi totalmente distrutto.

35. *Monte Tapino.* — A S.O delle tre ultime bocche descritte, ve ne sono altre tre allineate N-S ed a contatto l'una dell'altra, che potrebbero essere coni avventizi del cono maggiore di Rocca Romana o del cratere di Trevignano; la più settentrionale di queste, il Monte Tapino, è un conetto assai depresso costituito di lapilli e sfugge facilmente all'attenzione dell'osservatore. Dal suo vertice è uscita una colata di lava che con direzione ad Est ha corso per circa un chilometro dai piedi del piccolo cono, ed è quella che oggi si vede raggiungere quasi il contatto coll'altra proveniente dal Monte Lucchetti. Altra lava appartenente forse alle eruzioni di questa bocca è quella che vedesi nel fossetto ad Ovest del cono.

36. *Macchia di Monterosi.* — Questo cono a Sud del precedente è alquanto più grande, ed abbenchè sia rivestito di folto ed alto bosco, pure se ne rileva subito la forma conica caratteristica. Alla sommità osservasi un ammasso di lava consolidatasi durante l'eruzione, per la quale rimase ostruito il canale d'emissione ed oggi permette di riconoscere il posto preciso ove esisteva il cratere. Alla base Ovest del cono vi sono due lembi di lava che si seguono in direzione N.O, frammenti forse della colata uscita dal vertice del piccolo cono ed in parte rimasta coperta dalla deiezione dei lapilli.

37. *Monte Agliano.* — A S.E della Macchia di Monterosi ora citata, havvi il conetto di Monte Agliano alquanto più piccolo del pre-

cedente e da esso diviso da una stretta vallecola nella quale si possono vedere gli strati rialzati verso la sommità dei due rispettivi conetti. Anche questa bocca eruttiva è costituita intieramente da lapillo: sul vertice come in quello della Macchia di Monterosi, vi è un ammasso di lava raffreddatasi durante un'eruzione e che perciò ha ostruito l'orifizio eruttivo.

Alla falda N.E del cono è uscita un'importante colata di lava, divisasi in due rami (se pure non trattasi di due colate diverse), uno dei quali si dirige a N.E e per Valle Cisterna raggiunge ed attraversa la via Cassia; il minore ha corso circa un chilometro in direzione Sud. Anche la colata che si vede affiorare a regione Campolungo e dirigersi ad Est verso Monte Tezzo, potrebbe essere niente altro che un'altra diramazione della suddetta colata di Monte Agliano diretta a N.E, come pure potrebbe appartenere ugualmente bene al cono di Monte Fagliano; ma questa è cosa non troppo facile a stabilirsi specialmente quando, come nel caso attuale, le lave sono in gran parte nascoste da un sottile strato di lapillo, dal quale sbucano qua e là degli affioramenti in base ai quali bisogna indovinare approssimativamente i contorni delle colate.

38. *Cratere di Monte dell'Olmo.* — Un poco a S.E delle tre ultime bocche descritte, ve ne sono altre tre pure a contatto fra loro. Gli avanzi del cratere di Monte dell'Olmo non sono tali però da permettere un'affermazione in modo assoluto: trattasi di una valle semicircolare la quale, abbenchè abbia il fondo solcato da due piccoli fossi di scolo che si riuniscono portando poi il loro contributo al fosso maggiore delle Sette Vene pure presenta tal forma speciale da non potersi attribuire al caso od alla erosione. Infatti, la parte meridionale della valle è foggiata ad anfiteatro e disegna assai bene la metà circa della cinta del supposto cratere, la quale troverebbesi a contatto con quella del cratere di Lagusello, fatto che, come abbiamo visto, finora non solo si ripete spesso, ma è quasi una regola costante nei Vulcani Sabatini: la forma della parte settentrionale della cinta è alterata, ma non al punto che non se ne possa seguire la curva, e quando si rifletta poi che questa alterazione è dovuta ad un piccolo cono che crebbe su di essa, come ripetesi spesso su tutte le cinte crateriche, si avrà quasi una ragione di più per ammettere l'esistenza di questa bocca eruttiva. La sola parte che manca è quella orientale dove può essere avvenuto uno sventramento, e il cratere così ricostrutto avrebbe forma irregolarmente circolare col diametro di circa un chilometro.

39. *Cono di Monte dell'Olmo.* — È un piccolo conetto che si erge sulla parte settentrionale della cinta dell'anzidescritto cratere. Ai piedi di esso trovansi due piccole colate, una nell'interno del cratere, l'altra all'esterno, alla base orientale del cono; possono appartenere entrambe tanto all'eruzione del cratere, come a quelle del cono sorto posteriormente sulla sua cinta. I dintorni sono al solito ricoperti da lapilli e sparsi di frammenti di lava di ogni dimensione.

40. *Lagusello.* — A Sud del cratere di Monte dell'Olmo ed adiacente ad esso vi è il bel cratere di Lagusello, il di cui nome proviene da un piccolo laghetto che esisteva nel fondo di esso e che fu prosciugato pochi anni or sono, mediante una piccola galleria di scolo, scavata nella parte meridionale della sua cinta. Questo cratere assai ben conservato, di forma quasi perfettamente circolare, ha un diametro di 750 ad 800 metri, ed è fra i pochissimi che conservano intiera la loro cinta.

Esso si rilega colle bocche eruttive della parte orientale del lago Sabatino, che furono comprese nel gruppo di Martignano, dalle quali dista pochissimo ed alle quali si rassomiglia per l'identità dei materiali detritici eruttati.

Nella parte interna settentrionale del cratere osservasi un banco di lava; tutto il rimanente dell'edificio vulcanico è costituito da lapilli, ceneri e sabbie più o meno cementate, che, come nelle bocche del suddetto gruppo di Martignano, contengono numerosi blocchi di lava incastrati in esse, ovvero erratici alla superficie. Altre lave che possono riferirsi alle eruzioni di questo cratere, sono anzitutto i due piccoli lembi che si trovano a Sud di esso, facenti parte di una stessa colata riversatasi dall'orlo del cratere, dalla parte dove appunto la cinta mostrasi più bassa; quindi l'altra lava che vedesi nel fosso esistente ad Est del cratere, la quale potrebbe appartenere ad una colata fattasi strada ai piedi del piccolo edificio vulcanico.

41. *Monte Fagliano.* — Ad oriente di Monte dell'Olmo vi è il piccolo cono isolato di Monte Fagliano che si fa rimarcare anche da lontano, abbenchè la sua altezza sia assai modesta e la sua forma non abbia nulla di speciale che lo distingua dalle colline ordinarie della Campagna Romana. Pure è indubitato che anch'esso sia una bocca eruttiva: la collina è costituita da lapillo; sulla sommità di esso, come in altri conetti, osservasi un piccolo ammasso di lava che è quella la quale nell'ultima e forse unica eruzione, deve avere ostruito il canale eruttivo; sul versante orientale vedonsi le traccie d'una piccola colata

che probabilmente si riattacca alla lava della sommità; lo stesso, versante è letteralmente coperto da frantumi di lava scoriacea, e traccie di scorie si vedono anche sugli altri versanti del cono.

Altre lave che logicamente si possono riferire a questo edificio vulcanico, sono quelle che si trovano nel fosso ad Ovest del cono e la grande colata che gira a Sud e ad Est del cono stesso terminando sulla via Cassia presso le Sette Vene.

Questo gruppo è limitato ad Ovest da quello di Trevignano, a Sud da quello di Martignano, a Nord dall'altipiano di tufo pomiceo che si estende fin sotto al cono di Vico e ad Est dallo stesso altipiano che raggiunge la Valle Tiberina, limite della zona vulcanica Sabatina.

Detto altipiano, situato a più di 100 metri al disopra delle acque del lago di Bracciano, è quello di cui parla il vom Rath [1] a sostegno della sua tesi sulla forma di cratere di sprofondamento presentata dal lago. I tufi da cui è costituito provengono in parte dai Vulcani Sabatini ed in parte da quello di Vico, e sarebbe impossibile oggi segnare su questo altipiano una linea che separasse nettamente il tufo appartenente ad ognuno dei due centri eruttivi, essendo questo prodotto identico in entrambi.

Di tufi pomicei ve ne sono diverse varietà; la più comune e caratteristica è rappresentata da un tufo rosso-mattone, ad elementi grossolani, contenente grosse pomici nere; altra varietà è di colore più rossastra del precedente, contenente pomici più piccine e dello stesso colore della pasta tufacea; vi sono pure dei tufi bianchi contenenti delle grosse pomici bianche. Queste sono le varietà principali collegate poi fra loro da tufi che fanno gradatamente passaggio da un tipo ad un altro.

Rimarchevole per tali tufi è l'orizzontalità costante della loro stratificazione, la potenza ed estensione dei loro depositi formanti vasti altipiani; e questi fatti pare si spieghino meglio assai ritenendo sub-acquea la loro origine, che non se si riguardassero come un prodotto sub-aereo trasformato dalle pioggie eruzionali in colate di fanghiglie.

A Nord di Monterosi la via Cassia attraversa la regione Solfarate, nella quale dal terreno si sviluppano abbondanti emanazioni solfi-

---

[1] G. vom Rath, *Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien.* — Berlin, 1866.

driche, più specialmente lungo un fosso che attraversa la regione; un poco più a Nord e cioè all'incontro della via Cassia colla rotabile proveniente da Sutri, da una buca profonda un metro, si sviluppa una forte quantità di gas acido-carbonico che cagionò già la morte a qualche infelice che inavvertentemente vi discese dentro. Questi soltanto sono gli ultimi residui d'attività vulcanica che s'incontrano in questa parte della zona vulcanica Sabatina.

Gruppo di Trevignano. — Quest'ultimo gruppo, situato pure a Nord del lago Sabatino, conta 10 bocche eruttive, e cioè: Monte Calvi, Monte Termini coi suoi due crateri, Monte Verano, Monte di Rocca Romana, Monte Riccio, cono e cratere di Monte Capriglia, Trevignano.

42. *Monte Calvi.* — Il Monte Calvi è un edificio vulcanico assai complesso ed in parte demolito, che richiederebbe un tempo assai maggiore di quel che io non abbia potuto dedicarvi per essere studiato accuratamente, cosa del resto non troppo facile. Ebbi occasione molti anni or sono di fare una rapida visita a questa località, e colla scorta dei pochi appunti in allora presi, mi proverò di ricostruire questo edificio.

Il Monte Calvi, propriamente detto, considerato da solo, può essere preso per un cono di forma abbastanza regolare, ma considerato unito al Poggio Ceraso, che è un prolungamento verso Ovest del Monte Calvi stesso, ci presenta la forma regolarissima d'una metà di cinta craterica; inoltre la Valle Gajana ad Est e regione Lagoscello ad Ovest di Monte Calvi, sono due piccole pianure caratteristiche situate ad altezze poco diverse sul livello del mare (426 metri la prima e 410 la seconda) che probabilmente devono rappresentare gli avanzi di un grande cratere preesistente al Monte Calvi

Ciò premesso, a me pare si possa logicamente ritenere che nella parte Nord del primitivo cratere, si formasse un cono (il Monte Calvi), la cui massa si congiunse alla parte Nord della cinta del primitivo cratere; in seguito dovette riattivarsi la bocca centrale del grande cratere, rimpiccolito di tutto lo spazio occupato dal Monte Calvi, che si trovò così ad esser parte d'una nuova cinta craterica, che in una ultima conflagrazione rimase demolita nei due tratti Sud e Ovest.

Gli avanzi quindi di questo edificio segnerebbero tre periodi distinti della sua attività e cioè: la Valle Gajana, avanzo del primitivo cratere, indicherebbe il periodo più antico al quale apparterrebbe pure

la parte di cono esterno ad Est e Nord di Valle Gajana; il cono di Monte Calvi sarebbe il testimonio del secondo periodo; e finalmente regione Lagoscello, avanzo del cratere rimpiccolito, del quale Monte Calvi e Poggio del Ceraso sarebbero stati parte della cinta, rappresenterebbe il terzo periodo. Interpretati a questo modo i ruderi rappresentati da Monte Calvi, Valle Gajana e Lagoscello, ne viene per conseguenza che anche la regione ad Ovest di essi, che si estende fino alle falde di Monte Termini e Monte Capriglia, farebbe parte del cratere; ma tale regione sarebbe stata così profondamente alterata dai susseguenti avvenimenti, che la sua forma craterica si riconosce soltanto nella regione Lagoscello situata immediatamente sotto al Monte Calvi.

Mi si potrebbe opporre d'avere nella ricostruzione ingrandito troppo questo edificio vulcanico, poichè le due piccole pianure di Valle Gajana e regione Lagoscello potrebbero benissimo rappresentare i limiti Est ed Ovest di un cratere nel quale, come il Monte Venere nel cratere di Vico, fosse cresciuto il cono di Monte Calvi. Infatti questa ricostruzione si presenta più semplice e da principio anche a me sembrò che l'edificio avesse avuto le modeste proporzioni ora accennate; però in questo caso, come si spiegherebbe la forma di orlo craterico che presenta la semicirconferenza disegnata dalle alture di Monte Calvi e Poggio del Ceraso? Come si spiegherebbe ancora la forma di parete craterica che presenta il versante Ovest del Monte Calvi? Perchè se Lagoscello è il limite Ovest del cratere, al disotto di esso non vi è più traccia del cono, mentre esiste regolarissimo a Nord e ad Est? Quale causa può averlo distrutto, lasciando al suo posto un avvallamento irregolare di suolo?

Quello che può essere più discutibile si è se il Monte Calvi sia stato successivamente prima un cono e quindi parte della cinta craterica rimpiccolita, od invece sia stato soltanto quest'ultima cosa. Prove dirette non ve ne sono per sostenere piuttosto l'una che l'altra ipotesi; se preferisco la prima è perchè il Monte Calvi, pur facendo parte d'una cinta craterica, differisce assai dal Poggio del Ceraso che con esso costituirebbe la metà esistente di questa cinta, e la sua forma conserva sempre il profilo d'un cono. Il Monte Calvi nella sua parte più elevata misura 585 metri sul livello del mare, e la sua larghezza media misurata alla base fra Lagoscello e Valle Gajana è di circa 1200 metri, mentre Poggio del Ceraso raggiunge soltanto 495 metri di elevazione e la sua larghezza è appena di 250 metri:

come si vede a colpo d'occhio, la massa dei due tratti di cinta contigui è assai diversa, e se i materiali che l'hanno formata fossero stati tutti slanciati da un punto centrale, non si comprenderebbe perchè avrebbero dovuto accumularsi in così maggiore quantità in un dato punto, anzichè ripartirsi in proporzioni più o meno eguali tutto all'intorno. Da questa considerazione ne consegue la necessità di ammettere che i materiali costituenti la massa del Monte Calvi, devono per la massima parte essere stati eruttati dal Monte Calvi stesso, e ciò spiegherebbe pure la sua forma quasi conica.

In ultimo mi resta da notare che ricostruendo nella parte mancante le due curve segnate dalla Valle Gajana e dall'orlo craterico Monte Calvi-Poggio del Ceraso, esse passerebbero nel mezzo degli edifici vulcanici di Monte Termini, Monte Capriglia e Monte di Rocca Romana. La disposizione di questi edifici intorno al supposto cratere di Monte Calvi, quando non la si voglia ritenere (come a me pare non si possa) affatto casuale, indicherebbe una stretta connessione con esso, che si rivelerebbe a questo modo cratere principale, mentre le altre sarebbero bocche secondarie sviluppatesi dopo lo sventramento, sul perimetro della distrutta cinta craterica.

Gettando uno sguardo sulla annessa Carta dimostrativa, tale ipotesi si mostra tutt'altro che inverosimile, poichè noi vediamo che tutte le bocche eruttive disseminate nella regione vulcanica Sabatina, sono disposte a gruppi in ognuno dei quali vi è sempre un edificio, più o meno ben conservato, che per le sue dimensioni e per la posizione centrale che occupa rispetto alle altre bocche del gruppo, accenna ad essere il cratere principale attorno al quale, in proporzioni diverse, si svilupparono delle bocche avventizie, alcune delle quali per l'ostruzione del cratere centrale, acquistarono tale incremento e raggiunsero dimensioni tali da gareggiare con esso. La ricostruzione quindi da me fatta del Monte Calvi e la supposta relazione sua cogli edifici vulcanici che l'attorniano, risponde al carattere generale di tutti gli altri gruppi dei Vulcani Sabatini.

Lave che possano appartenere a questo edificio, non se ne conoscono altre all'infuori di due piccolissimi lembi che si trovano a Nord di Monte Calvi e Poggio del Ceraso; a somiglianza di tante altre bocche eruttive di questi vulcani, anche l'edificio di Monte Calvi deve aver emesso pochissima lava, che perciò più facilmente potè restare sepolta nello sfasciamento parziale del cratere e dalle deiezioni delle altre bocche che sorsero di poi sulle sue rovine.

43. *Monte Verano.* — Questo punto eruttivo situato ad Est e poco distante da Valle Gajana, sul versante esterno del grande cratere di Monte Calvi, non può a meno di essere una bocca avventizia dipendente da esso. È un piccolo conetto di forma elittica, sulla cui sommità sono incastrati nel terriccio dei blocchi di lava, che però non si può distinguere bene se debbano ritenersi come pezzi proiettati, ovvero come lava in posto che accenni ad un canale ostruito.

Credo però che quest'ultima ipotesi sia la vera, tanto più che sullo stesso cono in direzione N.E vi sono altre due tumescenze circolari di lava, una a 40 e l'altra a 130 metri più in basso della cima, le quali segnerebbero una piccola linea di frattura diretta N E-S.O, sulla quale si troverebbero disposte tre piccolissime bocche ostruite.

A questo conetto si può riferire la lava che trovasi nella Valle del Sorbo e l'altra che vedesi allo sbocco di Valle Mola a Sud del cono.

44. *Monte Termini.* — È questo un edificio che consta di un cono principale e due crateri avventizi, situato fra il Monte Calvi ad Est ed il Monte Raschio ad Ovest; la Valle Fontevitabbia a Sud lo separa dal Monte Levo e da questa parte è a contatto pure colla valle craterica di Monte Capriglia. Il profilo del cono venne assai alterato dalle erosioni e dai crateri che si aprirono sul suo versante Nord; si riconosce bene soltanto nella sua parte Sud, per quanto anche da questo lato non sia stato risparmiato dall'erosione. La sommità di questo edificio è coronata da tre punte: il Monte Termini propriamente detto, alto 590 metri sul livello del mare, il Poggio Stracciacappello che si eleva di 570 metri ed un'altra punta senza nome a Nord di quest'ultimo, che misura 583 metri di altezza sul livello del mare: queste tre alture sono disposte in modo da lasciare fra loro un piccolo altipiano che potrebbe segnare il luogo ove esisteva il cratere principale, mentre i tre punti culminanti rappresenterebbero dei conetti sviluppatisi sulla cinta craterica, di cui indicherebbero ancora oggi approssimativamente le dimensioni. Tutto ciò però non è che semplice induzione, poichè con certezza si può affermare soltanto che alla sommità del Monte Termini doveva esistere un cratere, ma non si hanno dati che permettano di scendere a dettagli e determinare la grandezza di esso od accennare alle sue ultime fasi.

Il cono è costituito da lapillo e da tufi incoerenti giallo-chiari, in mezzo ai quali rinvengonsi delle pozzolane più o meno dello stesso colore; la parte culminante è sparsa di frammenti angolosi di lava e

l'altura più a Nord, quella senza nome, ne è totalmente ricoperta non solo, ma vi si trovano pure dei grossi blocchi erratici di lava, qualcuno fra i quali del peso di parecchie tonnellate: questa lava deve probabilmente appartenere ad una piccola colata che per le condizioni speciali nelle quali sarebbe stata emessa, invece di scorrere unita si divise in blocchi. Questo fatto non è isolato nei Vulcani Sabatini, perchè anche dalle bocche eruttive del gruppo di Martignano non sono state emesse lave in forma di colate, ma vi si trovano soltanto in blocchi erratici; d'altra parte è appunto l'esistenza di questi grossi monoliti di lava sopra una delle tre punte del Monte Termini, sulla quale evidentemente doveva esistere la bocca che li ha emessi, che mi ha fatto nascere l'idea che tutte e tre le alture potessero essere orifizi eruttivi, apertisi contemporaneamente o successivamente poco importa, in seguito alla ostruzione del cratere principale.

Sul versante settentrionale del conetto, e precisamente nella Valle Calandrina, vi sono, come ho già accennato, due crateri avventizi il cui stato di conservazione però non permette affermare recisamente se trattisi veramente di due bocche distinte, ovvero di una sola più grande di forma elittica, come anche se in principio esistesse il cratere grande, suddivisosi poi in due minori. Abbenchè l'ipotesi del cratere maggiore non si possa a priori ragionevolmente escludere, pure la sua cinta sarebbe stata talmente erosa ed alterata da non presentare oggi nessun dato sicuro per ammetterne l'esistenza, mentre a me pare che i pochi dati che si hanno prestansi meglio alla ricostruzione dei due crateri minori.

45 e 46. *Valle Calandrina.* — La parte più alta della Valle Calandrina è foggiata ad anfiteatro, a formare il quale concorre appunto col suo versante N.E la collina a Nord di Poggio Stracciacappello, sulla quale trovansi i grossi blocchi di lava: la forma craterica è abbastanza ben conservata e si rivela subito allo sguardo dell'osservatore, malgrado i fossetti di scolo che colle loro erosioni hanno deformato la piccola conca; caratteristica poi è la sezione degli strati di lapillo fortemente inclinati verso l'esterno del cratere, che si osserva sull'orlo N.O del medesimo. Questo cratere quasi circolare avrebbe un diametro di circa 500 metri e sarebbe sventrato a N.E, al punto di contatto cioè coll'altro piccolo cratere che occuperebbe la parte più bassa della valle: la divisione dei due crateri è indicata da un restringimento della valle stessa, nel punto dove la parte di cinta comune alle due bocche sarebbe stata demolita dallo sventramento.

L'altro cratere di forma elittica, è alquanto più piccolo e meno ben conservato del primo, giacchè la forma craterica della valle, la si può riconoscere (ma neanche troppo decisamente) soltanto nelle colline che la fiancheggiano da Nord, costituite da un tufo incoerente giallo-chiaro e da pozzolana.

Entro i due crateri anzicitati trovansi potenti strati di lapillo ed abbondanti blocchi di aggregati minerali diversi: di lava ve n'è poca ed in parte scoriacea; se ne vede un ammasso nel fondo del cratere più grande ed un piccolo lembo contro la parete Nord del cratere minore. Altra lava che possa appartenere a Monte Termini è l'esile colata che si vede a N.E dei due crateri avventizi e che sembra uscita appunto dal più piccolo di essi, ed i piccoli lembi esistenti ad Ovest di Poggio Stracciacappello nella Valle Fontevitabbia, che però come si disse in altra parte, potrebbero appartenere anche al cono di Monte Raschio.

Monte Capriglia. — Questo edificio vulcanico è situato a Sud di Monte Calvi, precisamente sul centro della parte demolita della cinta craterica di questo ultimo: anch'esso consta di un cono e di un cratere, rappresentato il primo dal Monte Capriglia (47) ed il secondo dalla pianura che da tre lati lo circonda (48).

47. — Il cratere di Monte Capriglia, abbenchè assai deformato dal cono sviluppatosi nella sua parte meridionale, e più tardi dai fossi di scolo che lo attraversano, pure è ancora facilmente riconoscibile; di forma irregolarmente elittica, i suoi assi misurano approssimativamente due chilometri il maggiore ed un chilometro e mezzo il minore.

Sulla Carta al 50,000 dello Istituto geografico militare, tale località non è contrassegnata da alcun nome e perciò per indicarlo mi sono servito del nome stesso del cono, come ho fatto pel Monte Calvi; però se non prendo errore dev'essere appunto questo il cratere che tanto il Ponzi quanto il vom Rath designano col nome di *Valle Ritona.*

48. — Il piccolo conetto sorto nel centro della sua parte meridionale trovasi a 357 metri sul livello del mare e 40 al disopra della valle craterica suddetta. Tanto l'uno che l'altra sono costituiti da lapillo e disseminati di blocchi erratici di lava.

A Sud di questo edificio, nel fosso che scende ai Bagni di Vicarello, alle falde proprio del cono di Monte Capriglia, sembra vi siano gli avanzi di due piccole bocche adiacenti una all'altra, dalle quali

sarebbero uscite le lave: erose dal fosso, di esse resterebbe assai poco (delle traccie imbutiformi su una delle pareti del fosso) però la presenza in questa località di una certa quantità di scorie ed il fatto che le colate cominciano per lo appunto al di sotto di questi due punti, appoggiano l'ipotesi che qui esistessero veramente due bocche d'emissione.

Questo edificio vulcanico dev'essere stato molto attivo, a giudicare almeno dalla grande quantità di lava che ad esso si può attribuire; infatti i dintorni dei Bagni di Vicarello sono ricoperti dalle colate provenienti dal Monte Capriglia che ad Ovest vanno a confondersi con quelle che scendono da Monte Levo e ad Est con quelle del Monte di Rocca Romana.

Le lave più recenti sono per la maggior parte a struttura vacuolare, ma sotto a queste affiorano qua e là delle lave più antiche, assai più compatte, ma quasi totalmente alterate, che a giudicarle dall'aspetto si direbbero più acide. La diversità delle due lave sovrapposte potrebbe indicare i prodotti del cono e quelli del cratere, come anche i prodotti di due edifici diversi, giacchè le lave più antiche potrebbero benissimo appartenere alle eruzioni del grande cratere di Monte Calvi.

49. *Monte di Rocca Romana.* — Situato ad Est di Monte Capriglia ed a Sud del cono di Monte Calvi, questo monte, la di cui sommità raggiunge la quota di 602 metri sul livello del mare, è la punta più elevata della regione Sabatina; per il profilo caratteristico della forma conica perfettamente conservata, per la stratificazione dei materiali fortemente ed uniformemente rialzati verso la sommità, si presenta come il più bel cono dei Vulcani Sabatini. Abbenchè rivestito da alto e fitto bosco, pure si può facilmente riconoscere che esso è intieramente costituito da lapillo: dall'aguzza punta si è rovesciata una potente colata di lava, che scorrendo sul versante meridionale ha raggiunto la base del cono, dilagando poscia a destra e sinistra dove si confonde con altre lave.

Per tutto il tratto fra Vicarello e Trevignano, un'alta scogliera di lave appartenenti a colate diverse, affiora alla base delle colline; ma difficilissima ne è la separazione e solo possibile allorquando da un'accurato studio petrografico risultassero di natura diversa. Più difficile ancora sarebbe l'enumerare con precisione tutte le bocche che le hanno emesse, giacchè molto probabilmente alcune di queste saranno totalmente scomparse senza lasciare alcuna traccia, demolite e seppellite dalle bocche più recenti e dai materiali da queste eruttati.

Alle falde Nord e N.E del Monte di Rocca Romana vi sono tre piccole colline di forma conica che si riattaccano al grande cono: sono costituite intieramente di lapillo, ma rivestite anch'esse da folto bosco, non riesce facile l'assicurarsi se la loro forma è il risultato dell'erosione oppure se siano veramente dei conetti formatisi ai piedi del grande cono. Vista però l'incoerenza del materiale che li costituisce, ritengo più verosimile ch'essi siansi formati per erosione.

50. *Monte Riccio.* — È una collinetta rotonda situata alla falda N.O del Monte di Rocca Romana ed ha tutti i caratteri d'un piccolo conetto. Molto verosimilmente esso è una bocca avventizia appartenente al cono di Rocca Romana, dal quale è uscita la lava che si vede fra Monte Riccio e Valle Gajana e fors'anco quella ad Ovest del grande cono suddetto. Quest'ultima lava che scende a mescolarsi con quelle della scogliera esistente fra Vicarello e Trevignano, potrebbe anche appartenere alle eruzioni del cratere di Monte Calvi, ma non vi sono dati che permettano di affermarlo con sicurezza.

51. *Trevignano.* — A S.E del cono di Rocca Romana ed a S.O del piccolo conetto di Monte Agliano, vi è sulle rive del lago di Bracciano il grande cratere di Trevignano. Di forma circolare, ma sventrato a Sud, cioè dalla parte del lago come tutti gli altri situati sulle sue rive, misura circa due chilometri di diametro.

Quanto resta di esso ha la forma di un ferro di cavallo, sulla di cui estremità occidentale è fabbricato il paese di Trevignano (l'antico Trebonianum) al quale il ferro di cavallo serve come di un porto naturale sul lago; dalla parte opposta la cinta craterica è deformata da una specie di promontorio costituito da una stretta lingua di terra che termina in una collinetta isolata di forma rotonda, che probabilmente rappresenta un piccolo conetto sorto nell'interno del cratere, ma che potrebbe rappresentare ancora un rimpiccolimento del cratere stesso avvenuto dopo il primo sventramento. In questo, come in tutti gli altri crateri che circondano il lago, si rinvengono pochissime scorie; le pareti sono costituite da tufi e strati di lapillo nei quali vedonsi incastrati grossi blocchi di lava; al disopra dei tufi e dei lapilli corre tutto all'ingiro un banco di lava di spessore variabile, che nel centro del ferro di cavallo s'innalza fino all'orlo della cinta, abbassandosi gradatamente alle due estremità fino ad immergersi nelle acque del lago: la lava unisce pure alle pareti del cratere il piccolo promontorio di cui sopra e lo contorna dalla parte Nord. Questa disposizione speciale della lava nel cratere di Trevignano indica che

una parte di essa, quella più in basso, appartiene alle eruzioni di qualche bocca avventizia situata sulla sua cinta, probabilmente nel punto chiamato il Monte del Puzzerago, presso Piano delle Rose, da dove si sarebbe rovesciata nell' interno del cratere.

L'orlo della cinta craterica è ricoperto di lapillo e sparso di numerosissimi blocchi di lava angolosi e di grossezza non comune.

Dietro la casa comunale di Trevignano vi è, sulla parte occidentale del cono esterno di questa bocca eruttiva, una sezione naturale nella quale si può vedere il mantello di materiali proiettati, colla stratificazione fortemente rialzata verso la sommità immaginaria del cono.

All'esterno del cratere di Trevignano, altre lave che possono appartenere alle sue eruzioni sono quelle nel fosso ad Est di esso e quelle nei due fossetti che ad Ovest scendono dal Piano delle Rose e si vengono a mescolare con quelle della scogliera più volte nominata, la quale presso Trevignano è costituita da una lava scoriacea, simile, se pur non identica, allo *sperone* dei Monti Laziali. Devo notare poi come la lava che vedesi nei due fossetti scendenti da Piano delle Rose giù pei fianchi del Monte Puzzerago, potrebbe appartenere ugualmente bene al cono di Rocca Romana, e così anche quella che si vede nell' interno sul fondo del cratere.

52. — A S.E ed al disotto della Costa di Santa Lucia, sopra una strada che sale verso Rocca Romana, una trincea stessa della strada ha rimesso in luce la sommità di un piccolo conetto ch'era stato investito e ricoperto totalmente, ma con spessore minimo, dalla lava discesa dal Piano delle Rose. Il conetto, piccolissima bocca avventizia del cratere di Trevignano, ovvero anche semplicemente uno di quei sfogatoi che si formano sulle colate e del quale soltanto il caso ha rivelato l'esistenza, è costituito da grosso lapillo rosso scoriaceo.

La sommità del Monte Puzzerago, più sopra citato, non si sa bene se debba ritenersi soltanto come il punto più elevato della cinta craterica di Trevignano, ovvero se sia esso pure un cono avventizio sviluppatosi su detta cinta. I grossi blocchi angolosi di lava di cui è disseminata la superficie, le colate di lava che scendono da questo punto e la stratificazione dei materiali proiettati, non possono servire di guida per assicurarci di questa circostanza, perchè la loro presenza e posizione può indicare tanto che siano usciti dalla sommità del Monte Puzzerago, quanto che da questo punto le lave si siano dall'interno del cratere rovesciate giù pei fianchi del cono.

In ultimo, a Grotta del Pianaro, ad Est del cratere di Trevignano, ed addossato alla parte orientale del suo cono, par di vedere i resti d'un altro piccolo cratere avventizio; di esso resterebbe così poco che sarebbe assai arrischiato tentarne una ricostruzione. Non ho voluto tralasciare d'accennare anche questa località, abbenchè io propenda per ritenere che qui l'aspetto quasi ad anfiteatro che presenta il terreno, sia più facilmente dovuto all'erosione prodotta dalle acque in materiali affatto incoerenti. Di lave che si potessero eventualmente riferire a questa assai problematica bocca eruttiva (che perciò non ho segnato sulla annessa Carta dimostrativa) non se ne vedono.

Questo gruppo è limitato a Nord dall'altipiano di tufo pomiceo, già accennato nella descrizione del precedente gruppo di Monterosi; ad Est dal gruppo stesso di Monterosi, a Sud dal lago di Bracciano e ad Ovest dal gruppo di Oriolo. A N.O del gruppo e precisamente nei dintorni di Bassano di Sutri, dove comincia l'altipiano di tufo pomiceo, sbucano fuori dal rotto mantello tufaceo delle collinette di calcare eocenico, che pare segnino i confini fra i materiali appartenenti ai due centri vulcanici Sabatino e di Vico. La potenza dei tufi è talmente rimarchevole in questa zona, che i Romani poterono scavarvi dentro il magnifico anfiteatro che ammirasi presso Sutri.

Due sole sono le sorgenti minerali che in quest'ultimo gruppo descritto rappresentano i residui dell'attività vulcanica della regione, e cioè la sorgente ferruginosa presso la Mola di Bassano di Sutri e la sorgente termo-minerale di Vicarello, le di cui acque saline (contenenti pure altri elementi) raggiungono una temperatura di 45° e vengono utilizzate per uno stabilimento balneare ben conosciuto.

Giunto al termine della descrizione di quelle che a me, per la loro forma, pei materiali di cui sono costituite e per la disposizione stessa di questi materiali, sono sembrate le bocche eruttive dei Vulcani Sabatini, debbo aggiungere che il numero di esse bocche da me riconosciuto non può rappresentare che una parte del totale. Infatti, se si tiene presente che alcune delle bocche da me descritte, ricoperte totalmente da materiali eruttati da altre bocche vicine, furono casualmente rimesse in luce da erosioni di suolo o da tagli per lavori stradali, si ammetterà facilmente che altre ve ne possano essere che, ricoperte da più potenti depositi di materiali, restano completamente

nascoste all'occhio dell'osservatore. Inoltre, il fatto che gli edifici maggiori di questa regione vulcanica si trovano disposti sopra un allineamento, fa supporre come ho detto in principio, che nei diversi periodi di sua esistenza il centro d'attività siasi ripetutamente spostato lungo questa linea; perciò è facile immaginare come le bocche più recenti abbiano potuto demolire una parte delle più antiche o ricoprirle coi materiali eruttati. Del resto, il numero delle bocche da me riconosciute non sembrerà eccessivo, quando si rifletta che l'Etna (che in proiezione orizzontale occupa una superficie all'incirca eguale a quella della zona vulcanica Sabatina) secondo la carta di E. Chaix ha 216 bocche!

Questa sovrapposizione di edifici, quando i più recenti non abbiano fatto scomparire totalmente ogni traccia dei più antichi, può essere causa d'inesattezze nei tentativi di ricostruzione delle diverse bocche eruttive di un vulcano; due frammenti di cinte crateriche diverse si riconosceranno facilmente, se le curve da esse segnate saranno concentriche od avranno le loro aperture rivolte diversamente, ma sarà difficile assai il non cadere in errore quando le due curve siano disposte una contro l'altra in modo da completarsi più o meno e rappresentare un solo cratere. Numerosi sono i casi nei quali ruderi appartenenti a diversi edifici vulcanici possono essere scambiati per le parti di un solo, ovvero che le parti di un solo siano creduti frammenti di edifici diversi. Ed è appunto la difficoltà che s'incontra nella ricostruzione delle bocche in un vulcano, nel quale esse siano numerose ed addossate le une alle altre e più specialmente quando una gran parte della superficie è rivestita da folto bosco, come si verifica appunto nei Sabatini, che io invoco come attenuante se nel tentativo da me fatto sono involontariamente caduto in qualche inesattezza.

Roma, dicembre 1895.

Elenco delle bocche eruttive dei Vulcani Sabatini.

I. GRUPPO DEL LAGO SABATINO

1. Lago di Bracciano
2 e 3. Macchia della Fiore.

II. GRUPPO DI ORIOLO

4. Poggio il Sassetto
5, 6, 7. Poggio Tondo
8. Monte Levo
9. Monte Raschio.

III. GRUPPO DI BRACCIANO

10. Bracciano
11. Monte Tonico
12. Molino del Comune
13. Monte Perpignano
14. Cappuccini di Bracciano
15. Poggio Cinquilla
16. La Caldara.

IV. GRUPPO DI ANGUILLARA

17. Vigna di Valle
18. Anguillara.

V. GRUPPO DI MARTIGNANO

19. Lago di Martignano
20. Stracciacappe
21. Polline
22 e 23. Acquarella.

VI. GRUPPO DI CAMPAGNANO

24. Valle di Baccano
25. Cratere di Scrofano
26. Monte Ficoreto
27. Monte Tozzo
28. Monte Maggiore
29. Monte Solforoso
30. Monte Mosino
31. Monte Aguzzo.

VII. GRUPPO DI MONTEROSI

32. Lago di Monterosi
33. Monte Lucchetti
34. Valle Contea
35. Monte Tapino
36. Macchia di Monterosi
37. Monte Agliano
38. Cratere di Monte dell'Olmo
39. Cono di Monte dell'Olmo
40. Lagusello
41. Monte Fagliano.

VIII. GRUPPO DI TREVIGNANO

42. Monte Calvi
43. Monte Verano
44. Monte Termini
45 e 46. Valle Calandrina
47. Cratere di Monte Capriglia
48. Cono di Monte Capriglia
49. Monte di Rocca Romana
50. Monte Riccio
51. Trevignano
52. Costa di Santa Lucia.

CARTA DIMOSTRATIVA
DELLE BOCCHE ERUTTIVE
DEI
VULCANI SABATINI

Scala di 1 a 100.000

SPIEGAZIONE DEI SEGNI

- a Alluvione antica e moderna
- tr Travertino
- V Tufi litoidi e tervosi: materiali detritici delle bocche eruttive.
- L Lave diverse.
- pl Pliocene (Sabbie e argille)
- T Trachite antica (Miocene)
- Eocene e terreni secondari.
- Linee di frattura.
- Crateri / Coni — Il tratteggio indica le parti incerte.
- Inclinazione degli strati.
- Sorgenti minerali.
- Avvallamenti.

Lit. L. Salomone Roma.

II.

C. Viola. — *Il Monte Circeo in provincia di Roma.*

(con una tavola).

Alla estremità meridionale delle Paludi Pontine, là dove due spiaggie rientranti vanno a congiungersi sotto un angolo acuto, sorge dal mare e dalla pianura un promontorio ripido più lungo che largo, il quale nelle giornate limpide si proietta pittorescamente nel mare. Questo è il Monte Circeo, *Circeus Mons*, già abitazione della maga Circe, secondo raccontano le favole, ove approdò Ulisse, prima di far ritorno in patria.

Non è dubbio, checchè ne dica il Brocchi, che all'epoca quaternaria esso fu un'isola; parecchie osservazioni relative all'abbassamento del mare e all'avanzamento della spiaggia ce ne danno delle prove, che si possono chiamare esaurienti [1].

La flora [2] vivente del Circeo è molto diversa da quella dei vicini monti Lepino-Ausoni, ed è molto analoga a quella del Capo Argentaro, di altre prominenze nel Tirreno e delle isole tirrene. Vi è notevole la *Chamoerops humilis,* che cresce sui dirupi prospicenti sul mare, nella località detta il Precipizio, e altre piante di regioni tropicali.

A suffragio dell'ipotesi, probabile per i fatti geologici osservati, che il Circeo fosse stato un'isola in epoca quaternaria, potrebbe venire anche la diversità della flora vivente tra il promontorio Circeo e il resto del continente vicino. Ma è notorio con quanta cautela sia da prendersi in considerazione questo delicato argomento, poichè le isole e i promontorii sporgenti nel mare, sono molto più che il resto della costa, battuti dagli uccelli migratori e dai venti, veicolo principale del trasporto dei semi delle piante.

Sembra che anche in epoca storica il Circeo sia stato un'isola. A

---

[1] A Issel, *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi.* — Genova, 1883.

[2] A. Gravis, *Une herborisation dans les marais Pontins.* — Gand, 1883 (Bull. de la Soc. Roy. bot. de Belgique, Vol. XXII, pag. 174). — R. Pirotta, in *Guida della provincia di Roma* di E. Abbate, sec. ediz., Vol. I, pag. 230. — Roma, 1894. - T. Berti, *Paludi Pontine*, pag. 260. — Roma, 1884.

prova di questo ci sono varie notizie antiche, su cui gli storici moderni si sono fondati. Io ne spigolerò alcune:

Omero [1], dopo avere accennato il bosco di quercie, fra cui sorgevano le case della maga:

« Ed io vidi alzarsi un fumo dal suolo delle larghe vie, uscire « dalle stanze della Circe fra i boschi fitti e i cespugli »;

così fa parlare Ulisse ai compagni [2]:

« Perchè io vidi, allorchè io salii sopra alla vedetta aspra, un'isola, « la quale era circondata dall'infinito mare; essa però è bassa »....

Plinio (N. H. III, 9), ricorda questo passo d'Omero, ove soggiunge:

« Circeii quondam insula immenso quidem mari circumdata, ut « creditur Homero, at nunc planitie. Mirum est quod de hac retradere « hominum memoriae possumus Theophrastus, qui primus externorum « de Romanis diligentius scripsit. Circeiorum insulae mensuram po- « suit stadia octoginta in eo volumine, quod scripsit Nicodoro Athe- « niensium magistratui... [3] ».

Il Circeo ha una lunghezza di circa 5700 metri, misurata da O.N.O a E.S.E, e una larghezza di circa 2000 metri nella parte mediana del promontorio.

Il suo crinale quasi rettilineo o leggermente incurvato verso terra, incomincia alla punta di Circe dove è alto 541 metri sul mare, e finisce alla Rocca Circeja o punta di Cretarossa, ove è alta 310 metri; ha una lunghezza di 3400 metri.

Il Circeo si suddivide in 10 distinte punte, o colli, coi nomi di Circe, sommità della Vasca Moresca, Monte di Torre Vecchia, som-

---

[1] *Odissea*, X, 149-150.

[2] *Odissea*, X, 194-196.

[3] Il passo di Teofrasto, cui Plinio allude, trovasi nella *Hist. Plaut.* V, 9, e dice così, trasportato in latino:

« Latinus ager aquis totus irriguus est.... Circeium autem excelsum « quoddam ajunt esse promontorium spissis nemoribus consitum....., Circen id « habitasse incolae ferunt, ac prius fuisse insula, nunc autem a fluminibus « quibusdam aggestam esse terram continentemque factum: insulae vero ma- « gnitudo est circiter stadia octoginta ». Vedi: V. Nicolai, *Dei bonificamenti delle terre Pontine*, ecc., pag. 4. — Roma, Pagliarini MDCCC. — Giulio Capone, *Saggio di ricerche sulle vicende della proprietà e sulla origine del possesso in Roma* (Archivio Giuridico diretto da Filippo Serafini, Vol. L, pag. 314). — Pisa, 1893.

mità della Valle Caduta, Cretarossa, Monte del Telegrafo, Cittadella, Guardia d'Orlando, Porello e Monticchio [1].

Alla base del monte verso Est, alla quota di 98 metri circa, sorge il piccolo paese di San Felice; intorno al promontorio esistono torri medioevali, parte dirute e parte conservate per uso d'abitazione, una delle quali, la Torre Paola, presso il lago omonimo, fa, direi così, da spia verso occidente, un'altra, la Torre del Fico (nome derivato da numerosi fichi d'India, che spontaneamente ivi vegetarono) verso oriente.

A Est e a Ovest scende il promontorio a precipizio nel mare, laddove ai fianchi la pendenza non è molto ripida; tuttavia dalla parte del mare il monte è più scosceso che dalla parte interna.

A mezzodì lungo la costa e a poca distanza dal livello del mare si aprono delle caverne, principale quella della Maga (ora *Grotta delle Capre*), che il Prony [2] ha trovato essere lunga 40 metri, larga lo stesso e alta 4 metri, e A. Issel [3] 35,50 lunga, 21,50 larga e da 15 a 20 alta nel mezzo della vôlta. Questa grotta ha alla sua estremità una galleria, poco accessibile, che forse penetra profondamente nella massa della montagna.

A poca distanza dalla grotta delle Capre si apre un'altra grotta, volgarmente detta dell' *Omo impiso* (uomo appeso), denominazione derivata da un enorme stalattite, che pende dalla vôlta, all'ingresso della grotta.

La grotta delle Capre, descritta ampiamente da A. Issel [4], ha il suolo formato di tufo vulcanico e di argilla, sopraelevato sul livello del mare di circa 7 $^1/_2$ metri. Fino a 1 $^1/_2$ metro sopra il suolo, e perciò fino a circa 9 metri sul livello del mare, le pareti della grotta appariscono tutte traforate dai litodomi [5] (*Lithodomus lithophagus* Lin.).

I fori spesseggiano principalmente nella parte superiore della zona, la quale è segnata da un profondo e largo solco d'abrasione.

---

[1] T. Berti, *Paludi Pontine*, pag. 260. — Roma, 1884.

E. Abbate, *Guida della Provincia di Roma*, pag. 878-882. — Roma, 1890.

[2] G. de Prony, *Descr. hydrogr. et histor. des marais Pontins.* — Paris, 1822-23.

[3] A. Issel, *Le oscillazioni lente del suolo o bradisismi*, ecc., pag. 206. — Genova, 1883.

[4] A. Issel, op. cit., pag. 206.

[5] A. Issel, op. cit. e R. Meli, *Sulla zona di fori lasciati dai litodomi pliocenici sulla calcaria giurese di Fara Sabina* (Boll. del R. Com. geol., 1882, Vol. 13, pag. 149).

Solchi d'erosione prodotti dal mare, si trovano anche in altri punti del promontorio, e specialmente in quella parte chiamata il Precipizio, e non solo a 9 o 10 metri sul livello del mare attuale, ma anche a soli 2 metri, come osserva lo stesso Issel [1].

Ruderi di costruzioni antichissime esistono nella pianura a poca distanza del promontorio, e anche sulla cima del monte. Sulla sommità vers Est, dove la cresta è spianata, si osserva un recinto di mura poligonie, costruito con calcare cristallino cavato sul posto. È questo la Rocca Circeja, secondo alcuni, e secondo altri il tempio di Giove [2].

Il promontorio Circeo è tutto formato da calcare, se si eccettuino due lembi limitatissimi di terreno argilloso, marnoso e arenaceo, l'uno visibile dalla parte di San Felice, l'altro presso il Semaforo nella regione chiamata Cretarossa, alcuni detriti e conglomerati d'epoca quaternaria accumulati a Nord del monte e appoggiati al versante Sud, del tufo vulcanico e dell'alabastro. G. Brocchi [3] fa menzione di tutte le roccie e dei terreni del Circeo.

A. Issel [4] crede d'aver veduto della *trachite* estratta di fresco da una cava vicina a San Felice e usata come pietrisco. Io non posso in nessun modo confermare che vi sia una cava di tale roccia in quella località.

Il prof. Issel deve aver veduto forse qualche frammento di *andesite* portata là come zavorra dalle Isole Pontine..

Il calcare del Circeo si divide in due distinti piani, entrambi concordanti fra loro. Quello di sotto è cristallino, bianco, tendente al ceruleo e grigio, di frattura granulare, brillante, e si presenta dovunque in istrati molto potenti. Quello di sopra è compatto o semi-cristallino, o, come dice Brocchi, è lo stesso di quello di sotto, ma di struttura granulare più fina.

---

[1] A. Issel, op. cit.

[2] G. Capponi, *Il promontorio Circeo illustrato con la storia.* — Velletri, 1856.

R. Fonteanive, *Guida per gli avanzi di costruzioni poligonie dette ciclopiche, saturnie o pelasgiche nella provincia di Roma* (Pubblic. del Club Alpino italiano, sezione di Roma, 1887).

[3] G. Brocchi, *Catalogo ragionato di una raccolta di roccie, ecc., per servire alla geognosia dell' Italia,* pag. 80-84. — Milano, 1817.

[4] Vedi il Resoconto delle adunanze della Società geologica italiana tenute ad Ivrea nel 1893 (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XII, fasc. 3°).

La direzione degli strati inferiori è nel senso della lunghezza del promontorio, e la loro pendenza di circa 60° è verso la pianura pontina, cosicchè dalla parte del mare il promontorio sembra sollevato, mentre apparisce immerso dalla parte opposta. Con ciò si spiega anche come è che dall'una, dove gli strati sono rialzati e tagliati, il monte è più scosceso, e dall'altra il pendio è più dolce.

Da questa condizione di cose si trae la conseguenza che a formare il promontorio tre paraclasi doveano avere contribuito, e cioè una dalla parte del mare in senso longitudinale, press' a poco parallelamente alla cresta, cioè in direzione di O.N.O, e due altre a questa perpendicolari passanti press' a poco per la Torre Vittoria e rispettivamente per la Torre Paola.

Una quarta paraclasi di minor conto deve esistere a Sud di San Felice in vicinanza della Torre del Fico, come si vedrà in seguito.

Il calcare superiore compatto o semicristallino, il quale, come si è detto, è concordante col calcare cristallino inferiore, che forma la base del promontorio, ha una potenza di circa 60 metri. Questo calcare è alternativamente in qualche punto ripieno di noduli di selce giallastra, come, per esempio, a Monticchio, o rossiccia, come alla punta Cretarossa in vicinanza delle mura poligonie.

La potenza massima visibile del calcare cristallino (inferiore) si può valutare a circa 900 metri, tenuto conto della elevazione del monte, che è di 540 metri, e della inclinazione degli strati, che è, come si disse, in media di 60°. Nessun altro terreno comparisce sotto al calcare cristallino.

Come si è già accennato, in vicinanza del Semaforo e a San Felice affiora un terreno argilloso, marnoso e arenaceo caratteristico dell'Eocene superiore, ove si sono raccolte delle piccole nummuliti e altre foraminifere.

Al Semaforo il lembo di Eocene è limitatissimo ed è appoggiato direttamente, ma con trasgressione discordante, al calcare compatto, e sembra riunirsi col terreno eocenico situato più in basso, sul quale è costruito quasi tutto il paese di San Felice. Quest'ultimo lembo di Eocene è molto più esteso del primo, ed è esso che ha fornito tutte le arenarie per le opere d'arte, che adornano le case di San Felice.

Sotto questo abitato si osservano tre piccole colline formate di detrito del calcare caduto dalla Rocca. Anche la punta del Porello ad Ovest del Monticchio è formata di detrito calcareo, dalla cui base scaturisce una piccola sorgente. Le due sorgenti sotto San Felice scaturiscono invece dal terreno eocenico.

La costa meridionale è ricoperta di conglomerato quaternario rosso calcareo contenente minerali vulcanici.

Presso la Batteria, sul limitare della costa, è un deposito d'alabastro, appoggiato sul calcare cristallino, che con la formazione di questo ultimo non ha nulla che fare. L'alabastro [1] è a grana grossa, e per questa ragione non si presta per fine opere d'arte a spigoli vivi; la cava è quindi abbandonata, ma sembra che in addietro abbia fornito del materiale di qualche pregio, come si può vedere nella sacristia di San Pietro in Roma [2].

I nuovi scavi intrapresi al Monte Sant'Angelo sopra Terracina, i quali hanno avuto per risultato la bella e importante scoperta del tempio di Giove [3] là dove si credeva fosse il palazzo di Teodorico, hanno messo a giorno dei marmi bianchi tendenti al grigio, molto simili al calcare cristallino del Circeo, e dei pezzi di alabastro, che si crede provenuto da San Felice. Pare dunque che la conoscenza dell'alabastro del Circeo risalga al tempo dei Romani.

In vicinanza della Torre del Fico l'Eocene finisce con pendenza opposta a quella del calcare cristallino, e anzi batte contro tutto il dirupo molto più elevato, che da Torre del Fico si dirige verso la Rocca Circeja. Per quest'ultima ragione si è obbligati di supporre la esistenza di una breve paraclasi, com'è tracciata sulla pianta qui unita (vedi la Tavola annessa).

Su queste osservazioni si fonda naturalmente l'ipotesi che il Circeo fu sollevato, o, per meglio dire, fu portato nella posizione in cui si trova non prima della fine dell'epoca eocenica. Sollevamenti minori, o corrispondenti abbassamenti del mare, avvennero successivamente fino all'epoca recente.

---

[1] G. Brocchi, op. cit., pag. 82.

G. Jervis, *I tesori sotterranei dell' Italia*, parte 2ª, pag. 526. — Torino, 1874.

[2] F. Cancellieri, *Sagrestia Vaticana*, ecc., pag. 80-82. — Roma, 1784.

[3] F. Liberati, *Scoperte di antichità a Terracina* (Arte e Storia: nuova serie, anno XIII, n. 8, pag. 58-59). — Firenze, 1894.

F. Barnabei, *Del tempio di Giove Anxure scoperto nell' alto di Monte Sant'Angelo, presso Terracina* (Atti R. Accad. dei Lincei, classe Sc. morali, soc. e filol., serie 5ª, Vol. III, pag. 288-90). — Roma, 1894.

L. Borzari (Atti R. Accad. dei Lincei, classe idem, serie 5ª, Vol. II). — Roma, 1894.

Il calcare del Circeo tanto inferiore quanto superiore è povero di fossili. Io feci parecchie gite per quelle scoscese balze, e non mi riuscì di trovare dei fossili altro che nella località la Petata, la quale è attraversata dal sentiero, che dalla Torre Paola conduce alla sommità del monte. Ivi a mezza strada nella mia prima gita [1] raccolsi nel calcare compatto dei gasteropodi mal conservati e un pettine liscio attribuibile al *Pecten Hehlii* d'Orb.

Frammenti di fossili raccolsi sul calcare cristallino (piano inferiore) a Monticello, poco lungi dal paese di San Felice. Il calcare in questa località specialmente è ricchissimo di resti di crinoidi. Nella mia prima gita io vi raccolsi un gasteropodo, che il nostro paleontologo dott. Di-Stefano opinò appartenesse alla *Chemnitzia catacyclus* Di-Stef. del Lias inferiore.

A causa di questa fortunata scoperta di due fossili caratteristici del Lias mediterraneo, fatta da me in compagnia del signor Moderni, si potè ottenere dalla Direzione dell'Ufficio geologico il permesso di fare altre gite nello scopo di raccogliere fossili per determinare quali piani geologici costituissero il monte.

Il dott. Di-Stefano e io vi raccogliemmo infatti una discreta fauna, che è tuttavia riducibile a sole 14 specie [2].

Io riporto qua la lista dei fossili, che furono determinati dal predetto dott. Di-Stefano.

Nei calcari cristallini inferiori del Circeo si sono raccolte le seguenti specie:

Neritina oceani Gemm.
Chemnitzia catacyclus Di Stef.
Pecten anomioides Gemm. et Di Blasi
Rhynchonella Zugmayeri Gemm.

più una *Neritina* e una *Neritopsis* non determinate, e varie altre sezioni di *gasteropodi* e alcuni piccoli *lamellibranchi* indeterminabili.

Nei calcari compatti e semicristallini (superiori) si sono raccolte le 10 specie seguenti:

---

[1] C. Viola, *Osservazioni fatte sui Monti Lepini e sul Capo Circeo in provincia di Roma nell' anno 1893* (Boll. del R. Com. geol., 1894, pag. 152).

[2] Vedi: Boll. Soc. geol. ital., Vol. XII, pag. 518. — Roma, 1893. (Adunanza estiva tenuta ad Ivrea nel settembre del 1893).

Spiriferina rostrata Schloth. sp.
Sp. Münsteri Davids.
Spiriferina recondita Seguenza
Rhynchonella Briseis Gemm.
Waldheimia securiformis Gemm. var.
Terebratula Rotzoana Schaur.
Pecten anomioides Gemm. et Di Blasi
Pecten Hehlii d'Orb.
Pecten heterotus Gemm. et Di Blasi
Pecten Stoliczkai Gemm.

più una *Rhynchonella* ed una *Waldheimia* non determinate.

Per poter tirare delle conclusioni più attendibili, circa l'età di questi due piani litologicamente bene distinti, dobbiamo fare un paragone tra la piccola fauna del Circeo e i fossili del Lias mediterraneo, del quale è fino a qui bene assodato il posto di riferimento.

Il Lias inferiore e medio del bacino mediterraneo che si può prestare come termine di paragone, è quello della Sicilia studiato da G. G. Gemmellaro [1] quasi completamente, da G. Seguenza [2] e G. Di-Stefano [3], dell'Appennino centrale studiato da Zittel [4], Canavari [5] e

---

[1] G. G. Gemmellaro, *Studii paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula Janitor del Nord di Sicilia.* — Palermo, 1863-76.
Id., *Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. Studii paleontologici.* — Palermo, 1872-82.

[2] G. Seguenza, *Le spiriferine dei varii piani del Lias messinese* (Boll. Soc. geol. ital., Vol. IV, pag. 377-494, 1885).
Id., *Contribuzione alla geologia della provincia di Messina*, 1871.
Id., *Intorno al sistema giurassico nel territorio di Taormina*, 1885.
Id., *Il Lias inferiore della provincia di Messina* (Rend. della R. Acc. di Sc. fis. e mat. di Napoli, fasc. 9°, 1885).
Ed altri numerosi opuscoli posteriori riguardanti specialmente il Lias di Taormina e Capo Sant'Andrea.

[3] G. Di-Stefano, *Sul Lias inferiore di Taormina e dei suoi dintorni* (Giornale della Soc. di Scienze naturali ed econom. di Palermo, 1886).
Id. *L'età delle roccie credute triasiche del territorio di Taormina*: I, parte geologica; II, parte paleontologica (Giornale della Soc. di Scienze naturali ed economiche di Palermo, 1887).
Id., *Il Lias medio di Monte San Giuliano (Erice) presso Trapani* (Acc. Gioenia di Scienze naturali, Vol. III). — Catania, 1891.

[4] K. A. Zittel, *Geologische Beobachtungen aus dem Central Appennin* (Geognostisch-Paleontologische Beiträge, etc.). — München, 1869.

[5] M. Canavari, *Sui fossili del Lias inferiore dell'Appennino centrale* (Atti Soc. toscana di Sc. nat., Vol. IV, fasc. I, pag. 141-171, 1879).

IL MONTE CIRCEO

Segni convenzionali

Quaternario	q^3	*Sabbie alluvionali.*
	q^2	*Tufo vulcanico.*
	q^1	*Detrito di falda.*
Eocene sup.re	e	*Calcari, marne, arenarie e argille con nummuliti.*
Lias medio	Lm	*Calcari compatti con spiriferine.*
Lias inferi.ore	Li	*Calcari cristallini con Chemnitzia cataeydus - Di Stefano*

Inclinazione degli strati

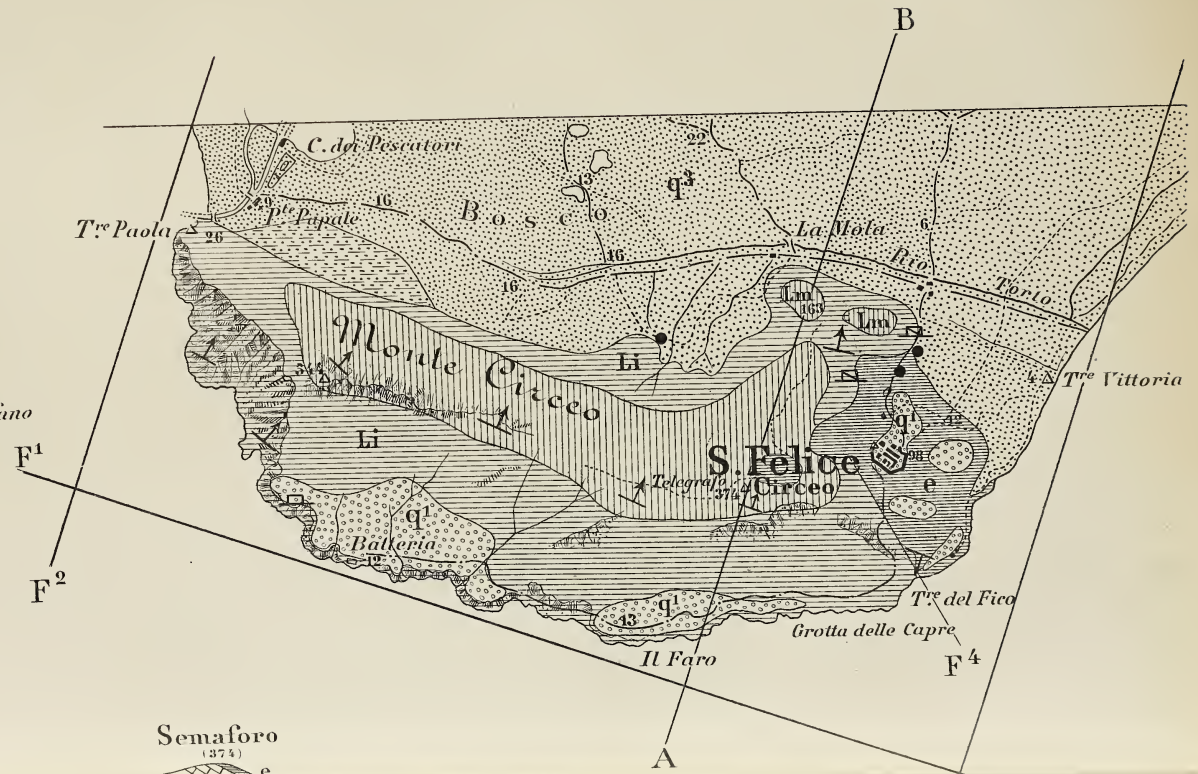
Sorgenti

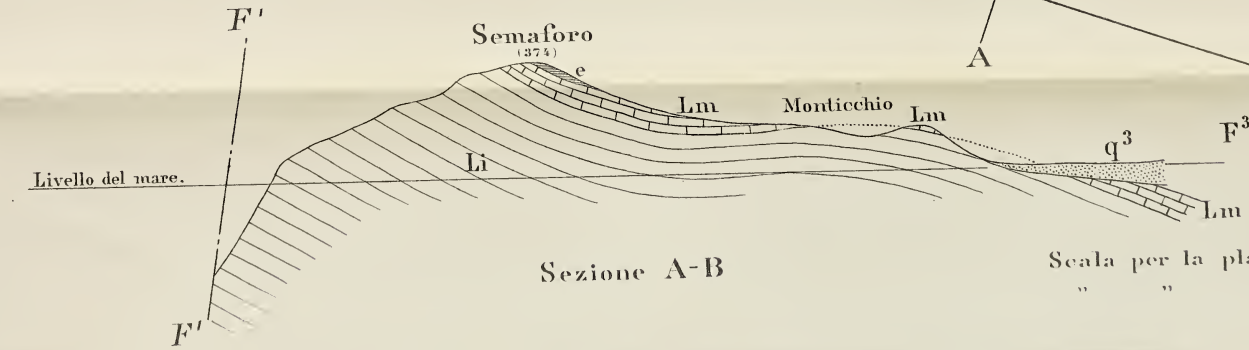
Cave di alabastro

Cave di calcare

F *Paradasi*

A-B *Sezione*





Sezione A-B

Scala per la planimetria 1 : 50,000
" " sezione 1 : 25,000

Lit. L. Salomone Roma

Parona [1], delle prealpi piemontesi studiato da Parona [2], delle prealpi lombarde studiato dallo stesso [3], e delle Alpi tirolesi studiato da Oppel [4], J. Böckh [5], Neumayer [6], Mojsisovics [7], Haas [8] e Parona [9].

M. Canavari, *La montagna del Suavicino* (Boll. del R. Com. geol., 1880).

Id., *I Brachiopodi degli strati a Tereb. Aspasia* Mgh. *nell'Appennino centrale* (Mem. R. Acc. dei Lincei, S. III, Vol. VIII, 1879-80).

Id., *Sui fossili del Lias inferiore nell'Appennino centrale* (Atti Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. IV, fasc. II, Pisa, 1880).

Id., *Alcuni nuovi Brachiopodi degli strati a Tereb. Aspasia* Mgh. *nell'Appennino centrale* (Proc. verb. Soc. toscana, ecc.) — Pisa, 1881.

Id., *Contribuzione III alla conoscenza dei Brachiopodi degli strati a Tereb. Aspasia* Mgh. *nell'Appennino centrale* (Memorie Soc. toscana di Sc. nat., Vol. VI, fasc. I, 1884).

Id., *Fossili del Lias inferiore del Gran Sasso d'Italia raccolti dal prof. A. Orsini nell'anno 1840* (Memorie Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. VII, 1886).

Id., *Nuove corrispondenze paleontologiche tra il Lias inferiore di Sicilia e quello dell'Appennino centrale* (Proc. verb. Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. VII, 1891).

[1] C. F. Parona, *Contributo allo studio della fauna liasica dell'Appennino centrale* (Mem. R. Acc. dei Lincei, S. III, Vol. XV). — Roma, 1883.

[2] C. F. Parona, *Il calcare liasico di Gozzano e i suoi fossili* (Mem. R. Acc. dei Lincei, S. III, Vol. VIII). — Roma, 1880.

[3] C. F. Parona, *I Brachiopodi liasici di Saltrio e Arzo nelle Prealpi Lombarde* (Mem. del R. Ist. Lomb., Vol. XVIII). — Milano, 1884.

[4] A. Oppel, *Ueber die Brachiopoden des unteren Lias* (Zeitsch. d. d. geolog. Gesell., 1861).

[5] J. Böckh, *Die geologische Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony*, II Th. (Mitth. der k. ung. geol. Anstalt., III Bd., I Heft). — Pest, 1874.

[6] M. Neumayer, *Die Zone der Ter. Aspasia* Mgh. *in den Südalpen* (Verhandl. d. k. k. geol. R. A., 33 B., 1876).

[7] E. Mojsisovics von Mojsvar, *Die Dolomit Riffe von Südtyrol und Venetien.* — Wien, 1879.

[8] H. Haas, *Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtyrol und Venetien.* — Kiel, 1884.

Id., *Ueber die Lagerungsverhältnisse der Juraformation im Gebirge von Fanis in Südtyrol* (Verhandl. d. k. k. geol. R., A., 17 B., 1887).

Id., *Ueber die Brachiopodenfauna von Südtyrol und Venetien* (N. Jahrb. für Miner. etc., Brief. Mitth., I B., 1885).

Id., *Bemerkungen bezüglich der Brachiopodenfauna von Castel Tesino* (Verhandl. d. k. k. geol. R. A., 1886).

[9] C. F. Parona, *Sull'età degli strati a brachiopodi della Croce di Segan in Val Tesino* (Proc. verb. Soc. toscana di Sc. nat., 1885).

Delle quattro specie ritrovate nel calcare inferiore, una sola (*Chemnitzia catacyclus* Di-Stef.) è stata trovata esclusivamente nel Lias inferiore, e cioè nella parte più bassa di quello di Taormina [1], una (*Pecten anomioides* Gemm. et Di Blasi) passa dal Lias inferiore (calcare cristallino della provincia di Palermo) al Lias medio (parte inferiore di Monte San Giuliano, provincia di Trapani), mentre le altre due (*Neritina oceani* Gemm. e *Rhynchonella Zugmayeri* Gemm.) furono trovate nel Lias inferiore siciliano, però la seconda anche nella parte bassa del Lias medio (Monte San Giuliano).

I caratteri litologici di questi calcari, la loro posizione inferiore a quelli con brachiopodi e crinoidi e il modo di aggregazione delle specie della loro piccola fauna, corrispondono del tutto ai calcari cristallini del Lias inferiore della Sicilia.

Delle 10 specie raccolte nei calcari compatti con crinoidi superiori, la massima parte, salvo due, sono comuni al Lias inferiore e al medio, senza che ve ne sia alcuna speciale del Lias inferiore. La presenza della *Waldheimia securiformis* Gemm. del Lias medio e della *Terebratula Rotzoana* Schaur. del Lias superiore e medio, nonchè la sovrapposizione di questi calcari a brachiopodi su quelli dolomitici cristallini corrispondenti del tutto ai calcari simili del Lias inferiore di Sicilia, ci autorizzano a riguardarli come appartenenti alla parte inferiore del Lias medio. Essi rammentono pel loro tipo generale i calcari a brachiopodi del Lias medio di Sicilia, che ha sì intime relazioni col Lias inferiore e pertanto rappresentano il membro medio di quel Lias, intercalati come sono tra il Lias superiore e l'inferiore. Al valore della *Terebr. Rotzoana* non si può accordare troppo peso per riguardare i calcari in esame del Circeo come appartenenti alla parte elevata del Lias medio a motivo delle specie con le quali è associata.

Il primo accenno all'esistenza del Lias inferiore e medio del Circeo è stato fatto nell'adunanza della Società geologica italiana tenutasi nel settembre del 1893 ad Ivrea, per parte del dott. Di-Stefano a nome suo e mio [2].

---

[1] G. Di-Stefano, *L'età delle roccie credute triasiche di Taormina*, 1887. Vedi anche:

G. Di-Stefano e E. Cortese, *Guida geologica dei dintorni di Taormina* (Boll. Soc. geol. ital, Vol. X, fasc. I).

[2] Vedi Boll. Soc. geol. ital., Vol. XII, 1893.

Nel successivo anno io pubblicai una breve nota sul Circeo accennando la scoperta del Lias in quel promontorio [1].

Prima del 1893 il calcare del Circeo fu sempre ritenuto come appartenente al Cretaceo, sia dal Ponzi che da quanti geologi lo visitarono [2].

Solamente nel 1894 il prof. Meli [3] pensava che il calcare inferiore del Circeo potesse riferirsi al Trias superiore, o al piano Retico, per la prima impressione avuta della *facies* speciale del calcare, in una rapida gita fatta colà.

La differenza specifica tra i calcari del Monte Circeo e quelli dei Monti Lepini, là dove essi sono cristallini e dolomitici, è questa: che i calcari di questi ultimi monti sono sempre intercalati da straterelli di argille glauconitiche e di sabbie quarzifere, mentre nei calcari del Monte Circeo non si osservano di tali straterelli eterogenei.

In una delle gite che feci al Circeo scendendo dal Semaforo fino alla Batteria (versante Sud), non raccolsi alcun fossile che potesse riferirsi a specie caratteristica del Retico o del Trias; e nemmeno il calcare cristallino cambia *facies* dalla cima del monte fino alla base, battuta dal mare; io quindi non credo possibile lo ammettere per ora al Circeo un piano più basso del Lias inferiore.

Roma, aprile 1896.

III.

S. Franchi e G. Di-Stefano. — *Sull'età di alcuni calcari e calcescisti fossiliferi delle valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie.*

Nell'autunno 1894 l'ing. Franchi trovò dei resti di gasteropodi e di lamellibranchi in certi calcari dolomitici che stanno a monte di

---

[1] C. Viola, op. cit.

[2] R. Meli, *Sulla zona di fori lasciati dai litodomi pliocenici*, ecc., pag. 150 e A. Issel, op. cit., pag. 205-206.

[3] R. Meli, *Sopra la natura geologica dei terreni rinvenuti nella fondazione del sifone, che passa sotto il nuovo canale diversivo per depositare le torbide dell'Amaseno*, ecc. (Boll. Soc. geol. ital., Vol. XIII, pag. 45, 1894).

Pradleves in Val Grana, e che sono parte della vasta zona calcarea già indicata dal Gastaldi attraverso a quella valle, e da lui inclusa nella *zona delle pietre verdi*, ritenuta arcaica.

Dopo una visita fatta coll'ing. Baldacci nel luglio 1895 a quella località fossilifera e lungo tutta la valle Grana, lo stesso ingegnere nella prima metà dell'agosto seguente esplorò la regione, scoprendo le località fossilifere dei calcari e dei calcescisti che verranno indicate in seguito, e nelle quali col dott. G. Di-Stefano, e in parte coll'ing. Baldacci, si fecero ulteriori ricerche e si estrassero i fossili nella seconda metà dello stesso mese.

I calcari dolomitici fossiliferi sono grigi o grigio-chiari, in grossi banchi, passanti soventi a vere dolomie, potenti non meno di 800 metri, e formano un'ampia anticlinale, nettamente visibile da Pradleves, alle falde di Monte Chialmo.

I punti nei quali si raccolsero fossili sono: uno poco a monte di Pradleves presso il ponticello sul Grana che è allo sbocco del vallone di Riolavato; un altro a circa 350 metri ad Est della cappella di Cauri, sulla mulattiera indicata nella Carta topografica; ed un terzo alla quota 1800 a Sud del punto 1997 metri che si trova ad Est di Monte Chialmo (Tav. al 50 000 di Dronero).

La durezza della roccia e la frequente spatizzazione dei fossili permettono difficilmente di ottenere esemplari determinabili; tuttavia siamo riusciti, per mezzo di mine, a raccoglierne alcuni in discreto stato di conservazione, segnatamente nella località indicata ad Est di Cauri.

I fossili della prima località, la cui posizione corrisponde all'incirca ad $^1/_3$ della potenza dei calcari, appartengono a poche specie fra le quali si notano delle Naticidi indeterminabili e qualche raro frammento di brachiopode costato.

La seconda località, la quale si presenta in alto verso i $^3/_4$ della potenza dei calcari, è quella che fornì i fossili in migliore stato di conservazione.

Quivi sono abbondanti gl'individui di *Aviculidae* e di *Pleurotomariidae*, che però appartengono a poche specie. Fra le *Aviculidae* c'è qualche esemplare che confronta bene con la *Gervilleia exilis* Stopp., e tale è anche l'opinione del prof. E. W. Benecke; altre forme rammentano dei tipi della Dolomia principale e dei Calcari di Esino e della Marmolata, e saranno illustrati quando sarà pubblicata la monografia del dott. A. Bittner sui pelecipodi del Trias alpino, per mezzo della quale potremo meglio stabilirne i rapporti e le differenze. Al-

cuni esemplari stretti ed allungati, con regione apiciale appuntita, potrebbero essere anche delle *Myalinae*, che, come è noto, si presentano pure nel Trias; però non ne abbiamo potuto preparare la cerniera.

Tra le *Pleurotomariidae* è abbondante una specie di dimensioni discrete, talvolta coperta di forti strie di accrescimento longitudinali e di indizi di costelle spirali, che sembra una *Worthenia*, sebbene presenti sul lato columellare una callosità più forte di quanto si suole presentare nei tipi di questo gruppo. Essa ha un falso ombellico, limitato per lo più da un leggiero rilievo; si mostra carenata sul terzo inferiore dei giri e presenta sulla carena la lista del seno. I belli esemplari che se ne raccolgono hanno il tipo della *Pleurotomaria (Worthenia) solitaria* Ben. (Turbo); ma se ne distinguono per la spira un po' più depressa e per la forte callosità columellare, nonchè per altri contrassegni subordinati. Sono assai più vicini per la forma alla *Pleurotomaria* della Dolomia principale lombarda descritta e figurata dallo Stoppani col nome di *Delphinula Escheri* e all'altra dei grezzoni delle Alpi Apuane, figurata dal professor De Stefani [1] col nome di *Guidonia Songovatii* Stopp. sp. Noi crediamo che questa forma di Cauri si debba mantenere distinta dalla tipica *Pleurotomaria* (*Worthenia*) *solitaria*, e descrivere come nuova. Non è inutile il notar qui che essa non si può confondere con alcuna delle pleurotomarie paleozoiche fino ad ora conosciute.

Accanto a questo tipo descritto ce ne sono pochi altri più piccoli, a spira più scalinata, con falso ombellico e leggiera callosità columellare, così vicini agli esemplari della *Pleurotomaria* (*Worthenia*) *solitaria* della Dolomia principale della provincia di Salerno e di quella della Calabria settentrionale, pure forniti di falso ombellico, da noi esaminati, che riesce difficile di separarneli.

In questa piccola fauna non si riscontrano tipi che accennino a terreni paleozoici; per quanto si sia ricercato da noi nei calcari e calcescisti della Val Grana e della Val Maira, non si è trovato nessun elemento paleontologico che faccia nascere il sospetto dell'età paleozoica di quegli strati. *Gasteropodi* e *Aviculidae* sono discretamente abbondanti d'individui nei calcari dolomitici, ma le loro affinità con

---

[1] C. De-Stefani, *Le pieghe delle Alpi Apuane - Contribuzione agli studi sull'origine delle montagne* (Atti del R. Istituto di studi, ecc.). — Firenze, 1889.

specie dei calcari di Esino, della Marmolata e più della Dolomia principale alpina, sono così spiccate da lasciar credere, non a torto, che essi appartengano al Trias superiore. La connessione stratigrafica di questi calcari con i superiori calcescisti liasici con *Belemnites* e *Arietites*, di cui si parla in seguito, è intima, e concorre ad eliminare ogni sospetto sulla possibile loro appartenenza a terreni paleozoici.

Per causa del contrasto che pareva sorgere fra questa determinazione di età e i rapporti stratigrafici dei calcari e calcescisti fossiliferi con formazioni la cui età paleozoica pareva bene stabilita, e tenuto anche conto del ristretto numero di specie che forniscono i calcari dolomitici in esame, abbiamo voluto chiedere su queste specie il parere dei professori Kayser, Benecke e Gemmellaro, che con squisita gentilezza hanno voluto farci conoscere la loro opinione in proposito. Il prof. Kayser non ha riconosciuto fra tali fossili nessun elemento che permetta di riferirli a terreni paleozoici; i professori Benecke e Gemmellaro ci hanno scritto inoltre, che, pel tipo generale e per le relazioni specifiche, credono pure che questa piccola fauna sia del Trias superiore.

Nella terza delle località indicate, i cui strati sono di un calcare dolomitico chiaro, sottostante di pochi metri al limite dei calcescisti che li ricoprono, vi sono delle Naticidi indifferenti e piccole *Loxonema* molto mal conservate, fra le quali una sembra del gruppo della *Lox. hybrida* Münst. sp. di S. Cassiano e del Raibliano.

Gli stessi banchi fossiliferi si trovano a S.S.E del punto quotato 1895 metri alla sommità della Costa di Cauri, e si ritrovano poco ad Est della cappella di Cauri, dove poco sopra la mulattiera, prima di giungere al rigagnolo ivi segnato sulle Carte, sulle superficie dei banchi si vedono numerosissimi esemplari di piccoli gasteropodi (*Loxonema ?*) messi in rilievo dagli agenti atmosferici.

Le roccie calcaree contenenti gli strati fossiliferi sono direttamente ricoperte a Monte Chialmo ed a Cauri dai calcescisti, coi quali presentano alternanze e passaggi, per modo che la continuità di deposito fra calcari e calcescisti non può rimaner dubbia.

Inoltre tra Monte Chialmo ed il punto 1997, a 200 metri ad Ovest di questo, si passa dai calcescisti ad una sottile zona di quarziti che sono alla lor volta ricoperte da una massa di prasiniti tipiche. Di queste altre masse più importanti, e masserelle minori di eufotidi e di serpentina, sono intercalate nei calcescisti a S.O di Monte Chialmo ed a Monte Ploum.

Risalendo la Valle Grana a monte ed a valle del punto di confluenza col vallone di Narbona, quel torrente incide per buon tratto (2 chilometri circa), e su considerevole spessore, dei calcari dolomitici bigio-chiari e bigio-giallognoli, che sono sui due versanti ricoperti da calcescisti, coi quali pure presentano passaggi ed alternanze.

Questo ultimo affioramento di calcari non è congiunto alla superficie con quello degli strati fossiliferi di Monte Chialmo; però la sua vicinanza a quello, i caratteri litologici simili e traccie di fossili nella sua parte superiore indicano abbastanza trattarsi di un ritorno, a mezzo di una anticlinale a dolce curvatura, dei calcari di Monte Chialmo.

I fossili dei calcescisti furono appunto trovati in prossimità dello sbocco del vallone di Narbona nel Grana, e poco sopra al limite dei calcari.

Le località fossilifere più importanti sono: il tratto inferiore del vallone di Infernetto, tributario di destra del vallone di Narbona, ed il letto di questo, nel tratto che segue a valle il punto di confluenza con quello.

Nelle due località havvi un banco di calcare arenaceo bituminoso zeppo di *Belemnites*, determinabili genericamente con certezza, e sopra dei calcescisti arenacei bigi poveri in mica, compatti, pure con numerosi e grossi *Belemnites* [1]. Questi calcescisti cogli stessi fossili si osservano anche in alcuni punti presso lo sbocco del Narbona nel Grana, e dirimpetto, sotto i casali di Forest.

Nel vallone dell'Infernetto, oltre alle belemniti, in un banco di calcescisto biotitico nerastro, con parti selciose bruno-scure ed altre nere di calcare largamente spatizzato, si rinvennero diversi esemplari di *Ammonites*. Di questi si trovano pure delle traccie entro ad altri calcescisti a belemniti con biotite, e con felspato autigeno, nei quali alcuni individui misurano oltre 25 cm. di diametro. Superiormente agli strati fossiliferi, e in perfetta concordanza, vi sono calcescisti che

---

[1] Questi calcescisti hanno la composizione mineralogica e la struttura dei calcescisti ordinari; solo sono relativamente ricchi di quarzo e poveri di mica, che è anche in pagliuzze minori. In alcuni punti è inoltre abbondantissima una *biotite* bruno-verdastro-scura ed havvi un *felspato* autigeno indeterminato. Sono frequenti la *tormalina*, la *pirite*, il *rutilo*. Nei calcari abbondano pure *pirite*, *mica*, *tormalina*, *rutilo*, *albite*, soventi nera per inclusioni carboniose, e diversi altri minerali non ancora determinati.

meglio corrispondono ai tipi più comuni, e nei quali sono frequenti piccole lenti rigonfie di brecciole calcari, minute, scure, caratteristiche, ricordanti nell'aspetto certe breccie frequenti nel nummulitico delle Alpi Marittime.

Gli esemplari di *Belemnites* raccolti sono molto mal conservati e sempre spatizzati; e così anche i pochi ammoniti che inoltre sono per lo più deformati. Fra questi è però riconoscibile qualche *Arietites*, dei quali uno mostra molte relazioni con l'*Arietites ceras* Ag. sp. del Lias inferiore.

Nonostante il loro deplorevole stato di conservazione, la presenza dei *Belemnites* e degli *Ammonites* di tipo liasico esclude l'appartenenza anche dei calcescisti fossiliferi all'Arcaico od al Paleozoico. Le relazioni specifiche dei pochi ammoniti accennano al Lias inferiore; però su elementi così scarsi non crediamo di potere decisamente stabilire a quale divisione del Lias appartengano i calcescisti fossiliferi in esame: possiamo affermare però che sono certamente liasici, e questa è anche l'opinione del prof. Gemmellaro, al quale comunicammo pure i fossili dei calcescisti.

Un'altra località fossilifera si trova nel letto del Grana a S.E della quota 1115 a Sud di Cauri. In essa si rinvennero, nei calcescisti poveri di mica, delle lenti di calcare bituminoso con resti indeterminabili di corallari.

Entro a calcari con liste arenacee od anche nei calcescisti di questa regione, che stanno sotto agli strati con *Belemnites*, sono frequenti delle macchie nere arrotondate, in corrispondenza delle quali il calcare è largamente spatizzato, e che presentano molta analogia con quelle che si trovano nei calcari a crinoidi della Valle Maira, come accenneremo in seguito. Esse costituiscono pure un carattere litologico che può avere qualche valore in mancanza di fossili netti.

I rapporti apparenti dei calcari e calcescisti fossiliferi in esame con la formazione di calcescisti e calcari tabulari, nella quale sono incluse lenti di pietre verdi (diabasi, eufotidi, prasiniti, anfiboliti sodiche e serpentine) e le relazioni di questa con una zona di scisti sericitici, quarziti, anageniti, anageniti felspatiche e lenti di roccie porfiriche, fino ad ora da tutti ritenuta come permo-carbonifera, per causa della identità dell'insieme delle sue roccie col Permo-carbonifero fossilifero di alcuni punti delle Alpi Occidentali, facevano ritenere che essi fossero paleozoici.

Infatti, a parte le complicazioni tettoniche che gli studi ulteriori

possano mettere in luce, e delle quali le anticlinali di Monte Chialmo e quella minore di Campo Molino sono forse solo degli indizi, i calcescisti, nei quali abbondano le lenti di pietre verdi, tanto in Valle Grana quanto in molti punti della Valle Maira (versante di destra), da un lato si immergono costantemente ed in concordanza sotto la zona di scisti sericitici anzicennata, e dall'altro si sovrappongono ai calcescisti fossiliferi ed a quelli che litologicamente e stratigraficamente sembrano esserne la continuazione; e ciò senza che siasi finora osservata traccia di discordanze, di scorrimenti, di accavallamenti o di rovesciamenti di pieghe.

Ed è appunto per la mancanza di traccie di disturbi stratigrafici importanti e per la struttura isoclinale sopracennata, come in quelle che ci occupano, anche nelle valli che sono più a Nord fino alla Dora Riparia, che il Gastaldi e quanti in seguito studiarono le Alpi Occidentali del versante italiano erano convinti che, procedendo dal gneiss verso occidente, si trattasse di una serie unica ascendente, divisa in zone lenticolari di natura diversa ed ordinatamente sovrapposte.

Condizioni stratigrafiche analoghe a quelle ora cennate sono senza dubbio la ragione per cui anche geologi di idee opposte a quelle del Gastaldi sull'età delle pietre verdi, ammisero in altri punti della catena la continuità della serie dai gneiss ai calcescisti. Di ciò era tanto convinto per le Alpi Graje Marcel Bertrand, che, ammessa l'età triasica per questi, egli non esitò a ritenere i gneiss come *Permo-carbonifero metamorfosato* [1].

Il concetto che si tratti di una serie ascendente semplice, non è in massima peranco contraddetto dalle ricerche stratigrafiche più recenti, giacchè tranne le anticlinali alle quali si accennò per la Valle Grana, ed alcune altre da uno di noi osservate in Val Maira, e delle quali non è ora il caso di parlare, nessuna prova si possiede che una delle grandi zone di roccie cristalline delle Alpi Cozie sia venuta al posto che attualmente occupa fra il resto delle roccie per effetto di un disturbo stratigrafico qualsiasi.

Abbiamo detto di roccie cristalline, perchè nelle formazioni tria-

---

[1] Le notizie che ora diamo costituiscono un argomento paleontologico importante, e forse inatteso, in favore di alcune delle vedute del signor Marcel Bertrand, le cui ipotesi generali però non si poterono sinora applicare con successo alla spiegazione della posizione rispettiva dei diversi terreni nella regione di cui si tratta.

siche e nel presunto Permo-carbonifero coi caratteri ordinari (calcare dolomitico con *Encrinus liliiformis*, per le une, quarziti e scisti quarzo-sericitici per l' altro) le pieghe ripetute sono il motivo stratigrafico dominante nell'alta Valle Maira.

In causa appunto di quella struttura isoclinale, che in formazioni costituite da masse lenticolari, come è in generale il caso per tutte le roccie cristalline costituenti le Alpi Cozie, rende impossibile il seguire a distanza le eventuali ripiegature, i fossili soprannominati acquistano tanto maggior importanza, giacchè senza di essi difficilmente si sarebbe giunti a stabilire l'età secondaria delle roccie che li contengono.

Intanto il rilevamento protratto da uno di noi nella Valle Maira, pose in sodo che la zona dei calcari fossiliferi si prosegue in essa ad Est di Monte Chialmo, attraverso il crinale che la divide dalla Valle Grana, pure cambiando di aspetto, e presentando frequenti intercalazioni di calcari micacei, di calcescisti, di micascisti e di quarziti. Entro a certi calcari saccaroidi bianchi compatti e ad altri scistosi ricchi in mica bianca, nelle balze che da C. Cucet, a Nord di Centenero (pressi di Alma), salgono a Rocca Pertusa (1795 metri), e di là continuano nell'alto del vallone di Sicet, si trovano numerosi crinoidi i cui articoli hanno rapporti con quelli dell'*Encrinus liliiformis*, quantunque su di essi non si possa arrischiare una determinazione specifica.

Al vicino colle Rascias, ad Ovest del monte omonimo, si notano due masse calcari con andamento trasversale al colle, l'una più ad Ovest, di pochi metri di potenza, racchiusa fra micascisti, l'altra più potente fra i micascisti e gli scisti quarzosi che essa ricopre alla falda Ovest di Monte Rascias.

Tale seconda zona sta senza dubbio a rappresentare la grande massa di calcari di Val Maira, ivi tanto ridotta di potenza (200 metri); e la prima è di un calcare tabulare bianco a letti di mica bianca ben sviluppata, identico, anche per le numerose macchie scure spatiche, ai vicini calcari a crinoidi di Rocca Pertusa.

I calcari fossiliferi giungono dunque certamente al crinale Maira-Varaita, e pare debbano estendersi molto più a Nord. Di fatto, per quanto consta dai rilevamenti del collega ing. Stella, essi sembrerebbero stratigraficamente collegati con numerose masse poco potenti da lui rilevate nei due versanti di valle Varaita, poco a monte di Sampeyre, le quali poi continuano per la cresta di Schirla, prendendo un grande sviluppo nelle valli Lenta e Po, a monte della loro confluenza

e proseguono verso Nord per la cresta Sea Bianca, Rocca Bianca e Grangie del Pis, nel versante destro dell'alta Valle Pellice, secondo i rilevamenti dell'ing. Novarese.

Per tal modo questi calcari insieme coi calcescisti che vi si associano, specialmente nella valle del Po, limitano ad Est la grande lente di pietre verdi del Viso, sotto la quale sembra si immergano.

Così la continuità stratigrafica attraverso alle valli tra il Grana ed il Pellice, di quella zona di calcari, che dalle carte del Gastaldi si poteva già forse intuire, sembra confermata dai rilevamenti di dettaglio; e certe analogie litologiche, malgrado le variazioni di aspetto delle roccie calcaree e l'associarsi dei calcescisti e di altri tipi di roccie in alcune regioni, sembrano avvalorare quel concetto.

Analogamente non è a credere che i calcescisti fossiliferi possano essere un lembo ristretto impigliato in un modo qualunque fra i calcari ed i calcescisti, e da questi litologicamente e stratigraficamente distinguibile con facilità. Alcune delle roccie che contengono gli *Arietites* e i *Belemnites* sono tipi alquanto speciali di calcari e di calcescisti; però alcune altre sono calcescisti dei più schietti, e superiormente ed inferiormente passano in modo insensibile a tipi di calcescisti che sono fra i più comuni e sviluppati. E se, come accennammo, esistono con esse associate delle breccie speciali, finora da nessuno segnalate nei calcescisti, noi possiamo, dietro le osservazioni di uno di noi (Franchi), affermare l'esistenza di breccie calcari simili a quelle e di altre a più grandi elementi in numerosissimi banchi, a diverse altezze, in tutta la potente massa dei calcescisti, anche e specialmente nella parte di essi dove sono più frequenti le roccie verdi. Tali banchi di breccie si trovano non solo nella Valle Grana ma anche in quelle adiacenti di Valloriate, di Rittana e della Maira. Non è adunque finora possibile il separare i calcescisti fossiliferi, od un gruppo qualunque di strati che li comprenda, dal resto della grande massa dei calcescisti della regione.

I calcescisti del tipo di quelli a belemniti sono d'altronde molto sviluppati nel vallone di Narbona, e simili ad essi sono quelli associati alle pietre verdi (prasiniti, eufotidi, serpentine) a Sud di Monte Chialmo. Se ne trovano poi diverse zone litologicamente identiche fra il resto dei calcescisti nei valloni di Paglières, di Celle e in quello di Lamarmora. Nella parte inferiore di questo ultimo vallone, tali calcescisti, associati a brecciuole minute come quelle del vallone di Narbona, presentano dei resti di crinoidi.

Così pare che lo sviluppo dei calcescisti fossiliferi si estenda alla Valle Maira, e tutto porta a credere che essi proseguano più oltre verso Nord attraverso il vallone d'Elva.

Il cenno rapidissimo che abbiamo fatto dello sviluppo e dell'estensione probabile dei calcari e dei calcescisti fossiliferi basterà a dimostrare come lo studio geologico delle Alpi Cozie in particolare, e quello delle Alpi Occidentali in genere, sia entrato in una fase nuova, e come, per la discussione sull'età dei calcescisti, sulla quale sono finora ancora discordi i pareri, si stiano raccogliendo nuovi dati di fatto, la cui importanza può essere considerevole.

Già precedentemente, in seguito a poche escursioni fatte nelle valli Valloriate, Grana e Maira, uno di noi, convinto della evidente continuità di deposito fra le roccie finora riferite al Permo-carbonifero ed i calcescisti con lenti di pietre verdi, i quali ne sono ricoperti su lunghi tratti, separava questi ultimi dall'Arcaico, e li considerava come paleozoici.

Poscia, dalla disposizione isoclinale dei calcari e calcescisti fossiliferi apparentemente sottostanti, era indotto a considerare quei calcari, nei quali aveva rinvenute le prime traccie di fossili indeterminabili, come un termine più profondo del Paleozoico stesso [1].

La determinazione dei fossili trovati di poi mostrò erronea, almeno in parte, quella interpretazione stratigrafica, quantunque la continuità fra il cosidetto Permo-carbonifero ed i calcescisti sottostanti, sulla quale essenzialmente si basava, debba ritenersi come un fatto accertato.

Allo stato attuale degli studi e del rilevamento non è possibile accettare una qualunque delle diverse ipotesi che si potrebbero emettere affine di spiegare i rapporti di posizione dei terreni finora ascritti nella regione al Permo-carbonifero ed al Muschelkalk coi calcescisti liasici e coi calcari fossiliferi sottostanti.

Aspettiamo dalle ricerche avvenire, le quali dovranno anzitutto volgere allo studio di quei rapporti, nuovi dati di fatto che permettano di pronunziarci.

Roma, maggio 1896.

---

[1] S. Franchi, *Notizie sopra alcune metamorfosi di eufotidi e diabasi nelle Alpi Occidentali* (Boll. del R. Com. geol., 1895).

IV.

S. Bertolio. — *Contribuzione allo studio dei terreni vulcanici di Sardegna.*

Le formazioni vulcaniche di Sardegna sono poco note, sopratutto dal lato petrografico. Quanto se ne conosce lascia intravedere una serie oltremodo svariata ed interessante, la quale, probabilmente abbraccia buona parte dei tipi che in ogni sistematica classificazione sono compresi fra le roccie acidissime dell' isola di San Pietro ed i basalti e le leucotefriti di Monteferru.

In attesa che il prof. Lovisato illustri i documenti che sul vulcanico di Sardegna va da tempo raccogliendo nelle sue numerose escursioni, credo non inutili questi cenni, riguardanti alcuni tipi di roccie più frequenti nell' isola. Parecchi dei campioni che ho esaminato figurano nella collezione della Scuola mineraria d' Iglesias, altri li devo alla cortesia dello stesso prof. Lovisato, del dott. Mura di Santulussurgiu, del sig. Ramond del Museo di Storia Naturale di Parigi e dei miei colleghi di ufficio ing. Merlo e Caproni.

Nelle pagine seguenti ho cercato di raggruppare le varie roccie per regione e diedi a queste ultime il nome delle città o dei villaggi più vicini, per modo che sarà possibile di rintracciarne facilmente la posizione su una qualunque carta di Sardegna.

Infine tengo a dichiarare che ho esaminato i campioni pervenutimi nelle mani, ma, fatta eccezione per le roccie dei dintorni di Iglesias, non mi fu possibile di studiare in posto nessuno dei tipi che descrivo.

Pula. — *Andesite con orneblenda.* — Il villaggio di Pula si trova all'estremo occidentale del golfo di Cagliari. Il campione che ho esaminato lo ebbi dall' ing. Merlo e fu da lui raccolto percorrendo la strada nazionale che da Cagliari va a Teulada, in una cava di materiale da costruzione aperta in prossimità del villaggio suddetto.

La roccia è petrograficamente poco interessante; ad occhio nudo mostrasi di color bigio-cupo con dei piccoli elementi felspatici e ferromagnesiaci: al tatto è aspra per le numerose piccole cavità che la attraversano.

Nelle vicinanze di Pula il Lamarmora [1] segnala l'esistenza della stilbite, ma nel campione da me esaminato questa zeolite manca affatto. La roccia, in lamine sottili ed a luce naturale mostrasi decomposta, ricca di materia amorfa associata con sostanza verdastra che possiede una birefrangenza maggiore di quella delle ordinarie cloriti.

I cristalli intratellurici, costituiti da felspato e da orneblenda, sono molto rari. Il felspato è probabilmente dell'ortose e si mostra zonato e soventi decomposto in calcite. I contorni esterni delle sezioni sono abbastanza ben conservati e l'estinzione si compie parallelamente all' allungamento dei cristalli: le geminazioni di Carlsbad sono frequenti ed infine gli assi ottici, nelle piccole plaghe intatte, formano un angolo 2V assai piccolo.

L' orneblenda è rara, in cristalli di piccole dimensioni, ed è generalmente priva di contorno geometrico; le sezioni sono bordate da una corona di materia opaca o rossastra. Il pleocroismo è forte, bruno opaco e giallo miele secondo le ordinarie direzioni, ed infine l' estinzione, misurata rispetto alle traccie dei piani di sfaldatura *m* (110) *m* ($1\bar{1}0$), avviene sotto angoli di pochi gradi.

Nel magma della roccia sono ben visibili dei finissimi microliti di andesino che si estinguono secondo l' asse e che possiedono allungamento negativo. Fra questi microliti se ne riscontrano alcuni privi di geminazioni tricliniche, con struttura zonata ed a contorno rettangolare che si possono ritenere di sanidino. Nella roccia si verifica quindi che la seconda generazione di felspato è più basica della prima.

In molti punti e specialmente in vicinanza dei cristalli intratellurici, i microliti accennano ad una struttura nettamente fluidale.

Siliqua. — *Trachiti porfiriche; daciti, ecc. con orneblenda verde.* — Il massiccio vulcanico di Siliqua si trova compreso fra il villaggio omonimo e quello di Uta, sul limite meridionale del Campidano.

Le roccie di questo interessante gruppo furono da me con qualche dettaglio descritte l' anno scorso [2]. Ho avuto occasione quest' anno di esaminare un campione di diorite che affiora in una profonda valle di erosione posta al Sud del villaggio di Uta. Non è improbabile che quella diorite rappresenti il tipo olocristallino delle roccie effusive del

---

[1] Lamarmora, *Voyage en Sardaigne*, Tome III.

[2] S. Bertolio, *Sur le massif volcanique de Siliqua* (Bull. de la Soc. géol. de France, 1895).

gruppo Siliqua-Uta, la cui presenza, nel sottosuolo della regione, era stata già da me indotta in seguito alla composizione delle roccie vulcaniche di quel gruppo ed all' esame dell' incluso incontrato nel dicco di Acquafredda [1].

Recentemente il prof. Lovisato, al quale dovevasi già un interessante studio su arnioni di epidoto che si incontrano in questa regione [2], ha trovato presso il villaggio di Siliqua dei cristalli di analcime e di eulandite.

La roccia del dicco di Acquafredda mi aveva dato all' analisi una ricchezza in silice di 60.2 per cento.

Portoscuso. — *Retinite.* — Questa località trovasi sulla costa occidentale della Sardegna meridionale, alquanto a Nord della penisola di Sant'Antioco. Il campione che ho esaminato fa parte della collezione della Scuola mineraria di Iglesias ed è una retinite nera, chiazzata di bianco da cristallini di felspato.

La formazione trachitica di Portoscuso appare sotto le sabbie marine e presenta lo stesso carattere tufaceo di quelle analoghe di S. Antioco e di Gonnesa, ma se ne differenzia per contenere abbondanti frammenti di trachiti antiche e di retinite. È appunto un incluso di quest' ultima roccia l'esemplare che ho esaminato.

La retinite nera di Portoscuso differisce per i suoi caratteri esterni da quella a struttura sferolitica che trovasi nella Grotta dei Colombi, presso S. Antioco, che fu studiata ed analizzata dal Delesse [3] e la cui composizione chimica è la seguente [4]:

Silice	70,59
Allumina	13,49
Ferro	1,60
Manganese	0,30
Calcè	1,31
Magnesia	0,70
Potassa	4,29
Soda	3,52
Acqua	3,70
	99,50

[1] Loc. cit., pag. 456.

[2] Lovisato, *Sopra alcuni minerali di Su Poru fra Fonni e Correboi in Sardegna* (Rend. R. Acc. dei Lincei, 1895).

[3] Delesse (Bull. de la Soc. geol. de France, 1852, pag. 108).

[4] Cfr. *Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie von* Bischof. — Bonn, 1865.

È però probabile che fra le due roccie di S. Antioco e di Portoscuso non siavi altra differenza che la struttura perlitica assai accentuata nella prima, giacchè analoga se ne rivela la composizione mineralogica, ed entrambe appartengono a quella regione vulcanica, abbracciante anche le vicine isole di S. Pietro e di S. Antioco, che pare chimicamente caratterizzata, rispetto alle altre roccie della Sardegna meridionale, da una relativa ricchezza d' alcali e povertà di calce.

La perlite di Portoscuso, in sezioni sottili ed a luce naturale, mostra un vetro giallo-bruno, poco limpido e variamente venato, sul quale ben risaltano per la loro nitidezza le sezioni di felspato, ed in causa della forte refrangenza, le plaghette di augite. Si osservano inoltre, nella roccia, delle irregolari sezioni giallastre, completamente decomposte, che pel fino clivaggio che possiedono si possono ritenere di biotite alterata.

Il felspato presenta le faccie *p* (001), g^1 (010), *m* (110); all'interno è fessurato ed a luce polarizzata mostrasi finamente zonato, ricco di liste multiple, che presentano soventi estinzioni ondulose, caratteristiche per la sovrapposizione delle geminazioni dell' albite e del periclino: questi cristalli mostrano gli assi ottici piuttosto ravvicinati e sono, probabilmente, analoghi alle anortosi del tufo della stessa località che furono studiate dal Fouqué.[1] Questi ultimi cristalli possiedono la composizione chimica seguente:

Silice	68, 3
Allumina.	19, 5
Calce	traccie
Soda	7, 1
Potassa	5, 7
	100, 6

Lo scartamento degli assi nell'acqua è di 55°, da cui si deduce 2 V = 47°. L'angolo di estinzione è minore di 1° su *p* (001) e di 9° su g^1 (010).

Nella perlite di Portoscuso l'anortosa è probabilmente accompagnata da sanidino e certamente da oligoclase.

L'augite è leggermente verde ed è priva di sensibile pleocroismo,

---

[1] F. Fouqué, *Contribution à l'étude des felspaths des roches volcaniques: Anortose de Portoscuso* (Bull. Soc. française de Minéralogie, T. XVII, p. 409).

le sezioni tuttavia si estinguono circa a 45° rispetto all'allungamento, per cui si può ritenere sia aegirinitica. Essa è nettamente posteriore ai felspati di cui soventi ne ingloba dei cristalli.

Infine la biotite è riconoscibile solo a luce naturale in causa della sua avanzata alterazione.

È da notarsi che questa perlite, che si trova nella regione allo stato di inclusi, contiene a sua volta delle microscopiche inclusioni ad angoli vivi di andesite con augite.

Isola di San Pietro. — *Rioliti, trachiti e perlite con granato* (?). — Parecchi tipi delle roccie di questa regione furono descritti dal signor Eigel [1] e da me. [2] L'isola di S. Pietro trovasi a pochi chilometri all'Ovest della costa meridionale di Sardegna, ad un parallelo intermedio fra quelli di S. Antioco e Portoscuso. Essa è formata da un nucleo di rioliti a arfvedsonite e aegirina, al quale stanno sovrapposti dei tufi che sono in stretta relazione con trachiti ad oligoclase e ricoperti da colate di roccie vetrose, scoriacee.

Tutte le roccie dell' isola sono fortemente silicizzate e si trovano nel tufo dei nidi di calcedonio della grossezza di un pugno.

Le formazioni dell' isola racchiudono in molti punti della pirolusite, come al Macchione, al Borrone, a Capo Rosso ed a Capo Becco: questi due ultimi giacimenti — prima della scoperta delle miniere del Caucaso — ebbero una grande importanza industriale. La formazione manganesifera di Capo Rosso fu recentemente rilevata dall' ing. Merlo e si presenta così suddivisa dall'alto al basso: trachite, argille bianche da 0,50 a metri 1,50 di potenza, argille rossiccie da 0,20 a 0,30, diaspro giallo da 0,20 a 0,50, ocre giallo-scure da 0,70 a 1,50, ocre giallo-chiare da 0,30 a 0,50, diaspro giallo da 0,12 a 0,15, diaspro rosso racchiudente ocre violette da 0,30 a 0,50, manganese 0,20 a 0,80, argilla nera 0,15, manganese 0 55, argille rosse e bianche 0,90 a 3 metri, trachite. Gli strati intermedi di diaspro formano rispettivamente il tetto della parte inferiore del giacimento, coltivata per manganese, ed il pavimento della parte superiore coltivata per ocre.

---

[1] Eigel, *Ueber einige trachytische Gesteine von der Insel S. Pietro* (Tschk. Mitt., 1887).

[2] Bertolio, *Studio micrografico di alcune roccie dell' isola di S. Pietro* (Boll. del R. Com. geol., 1894).

Id. *Sulle Comenditi, nuovo gruppo di rioliti con aegirina* (Rend. R. Acc. dei Lincei, 1895).

Il Lamarmora cita nell'isola, e precisamente nella parte meridionale non lungi dai *Pescetti,* l'esistenza di un filone di retinite verde contenente dei granati. In parecchie escursioni che io feci in quelle località, non mi fu dato di trovare tale interessante roccia, nè miglior fortuna ebbe nelle sue ricerche il prof. Lovisato [1] che pure visitò la regione.

Ho potuto però esaminare la roccia in parola mercè il signor G. Ramond, che mi favorì due frammenti dei campioni segnati coi numeri 11-436, 12-437 che si conservano nella collezione di roccie che il Lamarmora raccolse in Sardegna e depositò al Museo di Storia naturale di Parigi.

Il campione n° 436 porta l'indicazione « Conglomerat par la voie sèche de retinite perlaire verdâtre avec des grenats et des fragments divers » e si presenta come un vetro verde chiazzato di abbondanti macchie nere a contorni arrotondati. Esso richiama, nella sua macchiatura e nella disposizione dei colori, alcune serpentine delle Alpi. Il vetro nero domina molto sul verde che serve quasi solo per unire e collegare le parti nerastre. La retinite racchiude dei pezzetti di roccia porosa, leggera, di color grigiastro; dei nidi di sanidino bianchissimo e delle frequenti masse rossastre, di forma globulare, che raggiungono anche un centimetro di diametro.

In lamine sottili la retinite in parola mostra un vetro incolore nel quale sono incluse delle rare sezioni di sanidino prive di contorni geometrici. Il magma è ricco di concentrazioni perlitiche.

Gli inclusi rossastri di forma globulare si mostrano decomposti in un finissimo aggregato polarizzante, uniforme e senza estinzioni. La densità è notevolmente inferiore a quella dei granati.

L'analisi chimica di un frammento della perlite, scelto privo di inclusioni estranee, mi ha dato la composizione seguente:

Silice	69, 20
Allumina	8, 30
Ferro sesquiossido	5, 40
Calce	0,10
Magnesia	traccie
Potassa	2, 90
Soda	6, 90
Acqua	7, 00
	99, 80

[1] Lovisato, *Il granato a Caprera ed in Sardegna* (R. Acc. Lincei, 1896).

Per la sua composizione chimica, e sopratutto per la sua ricchezza in silice ed in alcali e per la sua povertà in calce, questa retinite corrisponde al tipo delle roccie dell'isola di S. Pietro.

Il campione n° 437 presenta ad occhio nudo gli stessi caratteri del precedente e macroscopicamente pare soltanto ne differisca perchè si mostra laminato. La struttura di questa roccia è curiosa, presentandosi formata da innumerevoli straterelli di vetro di uno o due millimetri di spessore, intimamente saldati fra di loro.

Il campione n° 436 teneva incastonato in rilievo un globetto rossastro della grossezza di un grano di maiz che mi fu facile, coll'aiuto di una punta d'acciaio, di distaccare dalla sede. L'impronta che ha lasciato nella roccia è grossolanamente poliedrica e la cavità si mostra rivestita di quarzo.

Altipiano di Arbus. — *Ossidiana.* — L'altipino d'Arbus forma un massiccio granitico che sorge fra le formazioni siluriane nella parte nord dell'Iglesiente: da esso pare provengano alcune scheggie di una bella ossidiana nera che si conservano nella collezione della Scuola mineraria di Iglesias. Tuttavia su quell'altipiano non è a mia cognizione l'esistenza di roccie vulcaniche, sicchè male si spiega la presenza di quell'ossidiana e si è naturalmente condotti o a supporla proiettata dai vulcani del gruppo dell'Arcuentu, che si trovano al Nord di Montevecchio, oppure a ritenerla trasportata colà dall'uomo. Il presentarsi in scheggie che sembrano ottenute artificialmente, sarebbe argomento favorevole a quest'ultima ipotesi, poichè, mancando nella regione un materiale migliore, è assai probabile sia stata la retinite in parola lavorata dagli aborigeni per punte di freccie.

È utile di ricordare come dei frammenti di ossidiana nera, che il Lamarmora opina provenienti da Monte Arci, si ritrovino su tutta la superficie della Sardegna. Il detto autore e con lui il Vecchi ed il Virlet d'Aoust, ammisero la probabilità che quelle scheggie siano reliquie lasciate da antiche generazioni nell'isola.

Recentemente il prof. Lovisato potè raccogliere fra quelle scaglie alcune belle punte di freccie, il che conferma pienamente l'ipotesi di trasporto per parte dell'uomo.

La retinite dell'altipiano d'Arbus è perfettamente omogenea; in lamine sottili è incolora o leggermente affumicata e mostrasi ricca di bei trichiti di magnetite, filiformi e raggruppati a mazzetti. Manca completamente nel vetro ogni cristallo intratellurico. Gli elementi microlitici sono di felspato, di mica nero e forse di orneblenda; il dia-

gnostico di questi ultimi non è certo. I microliti più abbondanti sono di oligoclase; mostrano un perfetto allungamento secondo p g^1 (001) (010) e si estinguono sotto angoli piccolissimi rispetto all'allungamento. La biotite è energicamente pleocroica. Tutti i microliti sono di dimensioni assai piccole; molti si mostrano quasi allo stato di cristalliti.

Il magma non presenta alcun accenno a struttura perlitica ed i microliti sono perfettamente allineati nella massa vetrosa che li comprende.

Montevecchio. — *Labradorite.* — Ho avuto occasione di raccogliere dietro il giardino della Direzione della Miniera di Montevecchio un campione di labradorite con labrador (?), augite e bronzite. Questa roccia, in lamine sottili, ed a luce naturale, presenta un magma brunastro, ricco di magnetite in piccolissimi elementi, sul quale spiccano nettamente le sezioni di felspato e di pirosseno, nonchè numerosi microliti felspatici di dimensioni notevoli e perfettamente limpidi. Qua e là nelle sezioni si scorgono delle macchie di sostanza giallo-rossastra che richiamano la presenza dell'olivina. Nel campione che ho esaminato non mi fu dato di rintracciare questo minerale che abbonda invece nelle dicche della vicina formazione dell'Arcuentu.

Il felspato intratellurico si mostra zonato, soventi decomposto nella parte centrale delle sezioni, e possiede larghe geminazioni tricliniche ad estinzioni piccole e ondulose. Oltre queste sezioni di difficile diagnostico, se ne presentano altre ben conservate che si possono considerare per la loro freschezza in confronto alle precedenti, come dovute a grandi microliti. Esse sono regolari, allungate secondo p g^1 (001) (010), con geminazioni multiple ed interrotte: le estinzioni nella zona perpendicolare a g^1 (010) sorpassano i 20°.

L'augite si mostra generalmente in gruppi di cristalli e le sezioni sono piuttosto sviluppate: essa è incolora, corrosa sui bordi e con grandi estinzioni riferite ai piani di sfaldatura. Le geminazioni secondo h^1 (100), originanti delle lamelle multiple, sono frequenti. Le inclusioni sono di magnetite e talvolta di felspato.

Nella roccia è relativamente abbondante la bronzite che si presenta in prismi ben conservati, mostranti le faccie m (110) m ($1\bar{1}0$) e probabilmente e^2 (102). Le sezioni possiedono un debole pleocroismo, i clivaggi secondo g^1 (100) sono generalmente ben marcati. La birefrangenza è piccola, la refrangenza inferiore a quella dell'augite. In alcune rare sezioni si osservano degli accenni alle inclusioni caratteristiche dei pirosseni ortorombici.

I microliti di felspato sono perfettamente conservati e ben sviluppati: essi presentano l' allungamento negativo e sono ripetutamente geminati, dando luogo a delle liste che si estinguono sotto angoli maggiori di 15°. Quelli di augite sono rari mentre più abbondanti sono i microliti di pirosseno ortorombico. Il magma è alquanto vetroso.

Il prof. Rosenbusch [1] cita nel gruppo dei basalti a ipersteno, per la rassomiglianza che offrono con quelli del Reno meridionale, i basalti di Montevecchio, che secondo il detto autore avrebbero struttura intersertale anzichè ipocristallina porfirica. La labradorite descritta non mostra struttura ofitica. Nella disposizione dei microliti vi è largo accenno a fluidalità, la roccia sarebbe ialopilitica.

Sul gruppo dell' Arcuentu non esistono, a mia conoscenza, che alcuni cenni dati dal vom Rath, con uno studio fatto dallo stesso autore dei cristalli di andesino racchiusi nel tufo che trovasi presso la miniera di Montevecchio. Il prof. Fouqué ha recentemente compiuto lo esame ottico di quei cristalli, come pure ne ha determinato la composizione chimica [2]. Recentemente il sig. S. Traverso [3] ha dato la descrizione petrografica di alcune rioliti, tufi e basalti che si trovano nella parte occidentale del massiccio dell'Arcuentu verso Fontanaccio e Flumentorgiu.

Paulilatino. — *Basalti labradorici.* — Lasciato Oristano e procedendo verso il Nord, seguendo la grande strada provinciale, si incontrano i primi basalti del grande massiccio di Monteferru presso Bauladu ed avanzandosi nell' interno della formazione si giunge a Paulilatino.

Il suolo di questa località è costituito esclusivamente di lave basaltiche provenienti da Monteferru. Queste roccie, secondo il Lamarmora, sono nettamente sovrapposte al terreno terziario. Egli cita nel basalto peridotifero nero della regione la frequenza di inclusi di quarzo bianco leggermente *fritté:* è probabile ch'essi siano analoghi a quelli che si trovano nelle lave dell'Etna descritti dal Silvestri [4] e studiati micrograficamente dal Lacroix [5].

Nei dintorni di Paulilatino si osservano diverse varietà di basalti

---

[1] Rosenbusch, *Mikroscop. Physiogr.*, etc., Vol. II, pag. 738.

[2] Fouqué, *Contribution à l' etude* etc., Op. cit., *Andesine d'Arcuentu*, 1894.

[3] Traverso, *Su alcune roccie di Fontanaccio e di Flumentorgiu in Sardegna*, 1895.

[4] Silvestri (Atti della Accademia Gioenia). — Catania, 1883.

[5] Lacroix, *Les enclaves des roches volcaniques.* — Macon, 1893.

che differiscono fra di loro sopratutto pel colore o per l'aspetto fisico, dovuto alle condizioni diverse di solidificazione, poichè la loro natura micrografica è pressochè la stessa.

Riassumerò brevemente i caratteri dei cinque campioni di roccie della regione che ho esaminato.

Tutte queste roccie si presentano di color nero o bruno cupo, bullose coi vacuoli soventi riempiti di calcite. In un campione si scorgono ad occhio nudo dei cristalli di pirite che non sono però, nemmeno in modo lontano, paragonabili per bellezza a quelli che in Sardegna si trovano nella regione vulcanica di Sa Zeppira.

Tutti i basalti esaminati si mostrano poverissimi di elementi del primo tempo, i quali sono esclusivamente costituiti da felspato e da olivino. I felspati sono parzialmente decomposti ed irregolarmente limitati: i cristalli sono quasi sempre zonati, soventi geminati secondo la legge di Carlsbad. Fra i felspati si osservano anche alcune rare sezioni con geminazioni tricliniche: le liste sono assai fine e regolari e l'estinzione, simmetrica rispetto al piano di geminazione, avviene a circa 20°. L'olivino è sempre accompagnato da una larga corona di materia rossastra e contiene talvolta delle inclusioni di felspato.

I microliti di questi basalti sono di augite e di labrador; i primi non sono abbondanti e piuttosto piccoli; il labrador, invece, forma dei bei microliti assai sviluppati, allungati secondo $p\ g^1$ e che si estinguono a circa 27° rispetto all'allungamento.

In tutti i basalti di Paulilatino i microliti felspatici essendo avvolti in un magma quasi opaco ricchissimo di magnetite, spiccano nettamente a luce naturale nelle sezioni sottili. Essi accennano a disposizione fluidale.

Monteferru. — *Sanidinite e basalto.* — Monteferru trovasi al Nord di Oristano e la sua più alta vetta misura 1050 metri sul mare. La geologia della regione fu schizzata dal Lamarmora ed il Doelter nel 1878 ne fece uno studio sommario.[1] È da lamentare la mancanza di una monografia su questo vulcano che è il più importante dell'isola, tantopiù che la salubrità del clima e la gentilezza degli abitanti di quella regione faciliterebbe assai il compito a chi ne pigliasse la impresa.

---

[1] Doelter, *Der Vulcan Monte Ferru auf Sardinien* (Denk. d. K. Ak. d. Wiss.). — Wien, 1877.

Id. *Die Producte des Vulcans Monte Ferru* (Denk. d. K. Ak. d. Wiss.). — Wien, 1878.

Devo al dott. Mura di Santulussurgiu tre interessanti campioni delle roccie di quella località. Due sono costituiti da basalti ed uno dalla sanidinite che forma il suolo del villaggio.

Quest'ultima roccia è di color grigiastro assai chiaro ed assume una curiosa struttura a sferoidi, formati da numerose croste concentriche. Lo sferoide che ho esaminato misura circa 15 centimetri di diametro ed è costituito da una decina di croste sovrapposte: verso il centro dello sferoide la roccia forma una specie di nucleo più oscuro ed assume un carattere più vulcanico, mostrando delle belle faccette di felspato di tre o quattro millimetri di lato e degli elementi ferromagnesiaci assai piccoli.

Le croste superficiali della roccia in parola, esaminate al microscopio, mostrano delle numerose sezioni di sanidino a contorni irregolari ed attraversate da irregolari fenditure: i clivaggi sono raramente visibili, sicchè non havvi una comoda indicazione per la misura delle estinzioni. Alcuni cristalli sono zonati e mostrano la parte centrale più basica della periferica. Le rare sezioni che mostrano un contorno regolare, si estinguono secondo l'allungamento. L'angolo degli assi ottici è piccolo. Oltre quelle di sanidino, la roccia presenta delle sezioni finamente listate, a estinzioni ondulose, incerte (anortose?).

In proporzione molto minore del sanidino presentasi in questa roccia l'augite verde, leggermente pleocroica in verde e giallo. I cristalli sono avviluppati da un sottile strato di materia brunastra e le estinzioni avvengono a 45° rispetto alle traccie di sfaldatura.

Nella roccia sono pure visibili delle lamine di biotite a perfetto contorno esagonale.

Il magma è formato da innumerevoli grossi microliti che sono probabilmente di sanidino, a contorni alquanto corrosi, appiattiti secondo g^1 (010), sicchè la roccia, in una stessa sezione, assume per plaghe aspetti affatto differenti. Le estinzioni avvengono soventi in modo ondulato e sempre a pochi gradi rispetto all'allungamento: coi microliti di sanidino ve ne sono altri di andesino e di augite.

Il vetro è nel magma quasi completamente assente e, relativamente alla sua acidità, questa roccia mostrasi piuttosto ricca di magnetite. La roccia in parola forma un tipo a sè, che non mi fu dato di riscontrare altrove in Sardegna, e tende alquanto alla natura fonolitica.

Basalti andesitici. — I due basalti che ho esaminato si mostrano privi di grandi cristalli felspatici. Il primo tempo è solo rappresentato da olivino e da augite; il secondo tempo è andesitico.

L'olivino si presenta coi caratteri ordinari, in cristalli piuttosto piccoli, arrotondati e avvolti da una corona opaca.

L'augite è in cristalli completi ed in frammenti, in un campione è incolora, mentre nell'altro è leggermente verdastra. I cristalli sono piccolissimi e nei campioni ch'ebbi fra le mani, si presenta come eccezione un solo cristallo di circa 4 millimetri di lunghezza. L'augite si mostra geminata secondo h^1 (100). Le inclusioni che racchiude sono di magnetite, talvolta di magma che si è infiltrato nelle cavità preesistenti dei cristalli e vi ha generato dei microliti.

In una sezione d'augite leggermente verdastra ho osservato inclusa una plaghetta irregolare, pleocroica in giallo ed in rossastro, con traccie di clivaggio, poco birefrangente e che si estingue nella direzione dei piani di sfaldatura. Per la piccolezza e la cattiva orientazione della sezione non ho potuto fare alcuna osservazione in luce convergente; opino però che l'inclusione in parola sia di iperstene.

Il magma è povero di materia vetrosa, ricco di microliti di felspato triclinico, a piccole estinzioni, ed appiattiti secondo g^1 (010). I microliti di augite non sono molto abbondanti; la magnetite è in questo basalto relativamente scarsa. Il magma mostra ad evidenza una struttura assai fluidale.

Macomer. — *Trachite con augite.* — Il villaggio di Macomer si trova a 570 metri sul livello del mare, a circa 20 chilometri a N.E di Monteferru ed a 25 chilometri al Nord di Paulilatino. La regione di Macomer è tutta ricoperta di basalti, però il Lamarmora segnala sotto di essi la presenza della stessa trachite antica che trovasi alla base settentrionale di Monteferru e che prosegue verso Nord fino a Castelsardo sul mare di Corsica.

Lo stesso autore cita nelle adiacenze di Macomer, e precisamente nella località detta di S. Barbara, l'esistenza di una grande spaccatura che permette di vedere nettamente la sovrapposizione delle due roccie vulcaniche. La trachite antica che ho esaminato è di color rossastro, a struttura porfirica e riposa sopra formazioni tufacee. Il campione fu raccolto nelle adiacenze della stazione ferroviaria di Macomer, ed esaminato ad occhio nudo richiama alla mente l'aspetto di tufi impregnati di materie quarzose. Il magma è vetroso, con innumerevoli trichiti, ricchissimo di rosette, plaghette e spugne felspatiche con contorni irregolarissimi ed estinzioni vaghe. I microliti felspatici sono rari, senza contorni netti, soventi decomposti. I cristalli primordiali sono di oligoclase (?), di augite e accessoriamente di apatite. Il felspato è

informe, geminato irregolarmente; in qualche rara sezione le lamelle emitropi, nella zona perpendicolare a g^1 (010), danno degli angoli di oscuramento di circa 8°.

L' augite si mostra soventi corrosa all' interno e trasformata in epidoto e calcite. A luce naturale è brunastra; contiene delle inclusioni di felspato e talvolta essa stessa è inclusa nelle plaghe di questo ultimo minerale. L' estinzione, riferita alle traccie dei piani di sfaldatura, è compresa fra gli ordinari valori.

Nella trachite in parola sono infine visibili delle rare sezioni di apatite, leggermente contornata in giallo e pleocroica.

Basalti. — A Macomer, come già fu detto, sovrapposti alle trachiti vi sono i basalti e fra queste due eruzioni si ebbero, secondo il Lamarmora, i depositi pliocenici. I basalti nella regione formano delle estese nappe che furono dal Vecchi considerate come uscite da fenditure che si apersero nel suolo. Queste nappe, o altipiani, erano altravolta assai più estese di quel che non appaiano oggidì, poichè furono rotte e sbocconcellate in seguito a convulsioni che posteriormente sconsolsero la regione.

I basalti dei dintorni di Macomer racchiudono frequentemente degli inclusi di quarzo, di grossezza variabile da un uovo alla testa di un fanciullo (Lamarmora). I campioni che ho esaminato si possono ridurre a due tipi; uno privo di grandi cristalli di felspato e l' altro con labrador. Questa distinzione, che può farsi anche macroscopicamente colla lente, petrograficamente non è molto importante, potendosi considerare per la loro freschezza e per la conservazione dei contorni, grossi cristalli di labrador non già intratellurici, ma come dei grossi microliti.

Il primo tipo mostra solo l' augite e l' olivino in grandi sezioni. L' augite è meno abbondante dell' olivino, presentasi leggermente pleocroica in brunastro e mostra dei contorni pochissimo conservati. Nella parte centrale alcune sezioni sono decomposte e trasformate in materia brunastra. La birefrangenza è forte, l'estinzione per rispetto ai piani m (110) m ($1\bar{1}0$) avviene a 45°.

L' olivino è in piccoli elementi, munito della solita corona di materia giallastra e contiene delle inclusioni vetrose e della magnetite.

Il magma di questo basalto è formato da bellissimi microliti di labrador con netti contorni ed allungati secondo $p\ g^1$; essi sono accompagnati da augite e da magnetite.

Il secondo tipo ha un aspetto assai più cristallino del precedente.

Oltre all' olivino e all' augite, si osservano nei basalti di questo gruppo dei cristalli relativamente grandi di labrador colle faccie perfettamente conservate e limpidissimi. L' olivino mostra gli stessi caratteri che nella roccia precedente. L'augite, invece, è in piccole plaghette informi ed è nettamente posteriore al labrador. Nei piccoli microliti vi è predominanza dell' oligoclase. Il magma è costituito, come nel basalto precedente, da microliti disposti senza allineamento alcuno in una massa vetrosa quasi opaca.

Lei, Silanus e Bortigali. — *Basalti.* — Questi villaggi si trovano a circa 13 chilometri all' Est di Macomer, sulla linea ferroviaria Macomer-Nuoro. I campioni esaminati furono raccolti in prossimità della strada ferrata. Essi sono di color nero, alquanto bollosi e mostrano colla lente del peridoto, del pirosseno e del felspato.

In lamine sottili le roccie in parola mostrano a luce naturale dei bei microliti, che risaltano nettamente sul magma quasi opaco per impregnazioni di magnetite. I grandi cristalli, ben visibili ad occhio nudo, sono di olivino, augite ed oligoclase. Questi ultimi si presentano, per la loro regolarità, come dei grossi microliti. È probabile nella roccia l'esistenza di anortose, presentando alcune sezioni le estinzioni incerte proprie a quest' ultimo felspato. Nell' oligoclase le lamelle geminate sono esili e si estinguono sotto angoli di pochi gradi rispetto alla faccia di geminazione. I cristalli sono zonati e contengono allo stato di inclusione dei felspati più basici (labrador ?), dell'olivino e della magnetite.

L' olivino è privo di contorno ed è circondato dalla solita zona di materia giallastra che s' infiltra nelle fenditure. L' augite è di color bruno, ben conservata e posteriore al felspato.

I microliti dei campioni di Silanus e Bortigali sono di oligoclase mentre quelli di Lei sono di labrador.

Giave. – *Basalti andesitici.* — Lasciato Bonorva e dirigendosi sempre al Nord, la grande formazione vulcanica del gruppo del Monteferru perde alquanto della sua uniformità, cominciando ad apparire dei lembi di Pliocene ed il vulcanico mostrandosi sotto forma di coni e crateri perfettamente conservati. Questa regione appare anche al semplice *touriste* oltremodo interessante per la larga impronta che lasciarono ovunque le forze ignee, per la conservazione degli apparecchi vulcanici, per la nota severa che danno al paesaggio i maestosi nuraghi. Essa, non a torto, fu detta una seconda Alvernia e meriterebbe lo studio di un' eletta schiera di geologi.

I campioni di basalto provenienti da Giave che ho avuto occasione di esaminare, furono raccolti nel piano e sono costituiti da una roccia nera, bollosa, ad elementi piccolissimi. Ad occhio nudo nella massa sono solamente discernibili dei piccoli cristalli di olivino, i quali, osservati col microscopio, si mostrano arrotondati, soventi corrosi ed infranti. Le sezioni sono sempre attraversate da numerose fenditure lievemente accentuate da un sottile deposito di materia brunastra. Oltre all' olivino non sono visibili, nemmeno col microscopio, altri cristalli intratellurici, ed il basalto si mostra invece ricchissimo di microliti di andesite molto esili, d' allungamento negativo, geminati secondo la legge dell' albite e che si estinguono sotto angoli piccolissimi. I contorni dei microliti sono irregolari, quasichè fossero stati corrosi dal magma. L' augite microlitica è relativamente rara. I microliti sono di uniforme grandezza, non accennano nella loro disposizione alla fluidità primitiva del magma, ma si mostrano disposti in tutte le orientazioni, come avviene in una massa fluida che si solidifica senza alcun movimento. Effettivamente nella regione vi sono degli estesi altipiani basaltici, quasi orizzontali, che ebbero certamente un periodo effusivo assai tranquillo: anzi è probabile che coteste formazioni siano analoghe a quelle di alcuni basalti d'Inghilterra, ritenuti dal Geikie come usciti da fenditure che si aprirono nel suolo della regione. Un' opinione analoga per alcuni basalti della Sardegna fu già emessa dal Vecchi. Tutti i campioni provenienti da questa località presentano analoga costituzione e struttura. In un solo campione, raccolto verso Torralba, coll' olivino compare anche l'oligoclase fra i cristalli intratellurici.

Torralba. — *Riolite con oligoclase, augite, mica e orneblenda verde.* — Questa località trovasi a circa 10 chilometri al Nord di Giave ed a 350 metri sul livello del mare. La regione è eminentemente basaltica. Nella collezione della Scuola mineraria di Iglesias esiste un esemplare di una roccia di color rosso cupo con quarzo bipiramidato che porta la indicazione di questa località. La presenza di roccie acide nella regione è interessante, ed è probabile che il campione che ho esaminato provenga da Monte Oes che il Lamarmora dice costituito da un ammasso di roccie rosso-brunastre d'aspetto scoriaceo.

La roccia in parola presenta del felspato intratellurico listato e zonato: le sezioni sono generalmente piccole e non mostrano altro contorno geometrico che quello segnato dalle zonature, lungo le quali sono disposte con una certa regolarità delle piccole inclusioni vetrose.

Dalla misura delle estinzioni simmetriche si può ritenere che il felspato in parola è dell'oligoclase, però la presenza di alcune sezioni a estinzioni ondulose, causate dalla coesistenza delle geminazioni dell'albite e del periclino, lascierebbe supporre fra gli elementi intratellurici anche l'anortose. Non mi fu dato però, per mancanza di sezioni convenientemente orientate che mi permettessero di osservare l'angolo degli assi ottici, di completare il diagnostico.

Il quarzo bipiramidato si presenta in grandi elementi per lo più irregolari, fortemente corrosi e contiene qualche inclusione vetrosa.

L'augite è leggermente verdastra, ricca di materie ferruginose; a luce polarizzata non presenta anomalie; le geminazioni secondo h^1 (100) sono frequenti.

La biotite è in frammenti senza contorno geometrico, fortemente pleocroica secondo n_g in bruno e secondo n_p in giallo, e mostra traccie evidenti di azioni dinamiche, presentandosi contorta e con estinzioni ondulose. Contiene inclusi dei cristallini di apatite e di magnetite; soventi per decomposizione si è originato alla periferia delle plaghe un'aureola di magnetite.

L'orneblenda è verde e si scorgono solo delle plaghette minute che per la comune orientazione svelano l'esistenza di grandi cristalli stati riassorbiti. Il pleocroismo è verde-chiaro e verde-sporco: la birefrangenza è minore dell'ordinaria (0,023). I clivaggi sono assai fini e le estinzioni fanno con essi un angolo variabile da 6° a 8°.

Il magma è vetroso, ricco di materie brunastre che formano delle strie ben visibili a luce naturale ed accennano colla loro disposizione alla fluidità pastosa del magma. I microliti sono oltremodo rari ed esclusivamente di sanidino; infine la roccia è, relativamente alla sua acidità, piuttosto ricca di magnetite.

Basalti andesitici. — Ho esaminato cinque campioni di basalti provenienti da Torralba. Queste roccie si presentano bollose, di color nero o rossastro e mostrano solo colla lente delle rare faccette di olivino.

Petrograficamente non formano che un unico tipo. Questi basalti si mostrano assai poveri di grandi cristalli di felspato, essendo il primo tempo solo rappresentato da cristalli di olivino, generalmente informi, di dimensioni variabili e profondamente alterati.

Il felspato si incontra assai abbondante nel secondo tempo di consolidazione, dove forma dei microliti quasi sempre ben limitati e che, eccezionalmente in qualche esemplare, raggiungono uno o due millimetri di lunghezza. L'allungamento ordinario di questi microliti è se-

condo $p\ g^1$ (001) (010) e le estinzioni avvengono per rispetto alle traccie delle fine geminazioni, sotto angoli di pochi gradi sicchè si può inferire la presenza dell'oligoclase. Quando i microliti hanno dimensioni notevoli, appaiono finamente zonati.

L'augite è relativamente rara e costituisce delle plaghette informi. L'olivino è assai decomposto ed i piccoli cristalli sono completamente trasformati in sostanza gialla: solamente gli individui di dimensioni notevoli mostrano la parte centrale intatta.

È probabile che il peridoto si trovi in queste roccie anche allo stato microlitico: il diagnostico nei campioni che ho esaminato si presenta difficile, essendo i piccoli elementi cloritizzati. Il magma di alcuni campioni a grandi microliti si mostra quasi opaco, ma in altri esemplari è vetroso e ricchissimo di plaghette di felspati, clorite, augite e magnetite.

I basalti della regione, che mostrano un secondo tempo molto sviluppato, presentano nei microliti una netta disposizione fluidale.

Dorgali. — *Basalto.* — Questo villaggio si trova nella parte orientale della Sardegna, quasi sul golfo di Orosei e la regione adiacente è costituita da un massiccio basaltico compreso fra alcuni lembi di Cretaceo e la gran massa granitica del Nuorese. Il campione di roccia che ho esaminato lo devo alla cortesia del prof. Lovisato e fu da lui raccolto nella località Scala Lussurgiu, nella discesa che va al Bagno di S. Giovanni.

Questo basalto è molto peridotifero: al microscopio mostra un primo tempo formato esclusivamente da grandi e piccoli cristalli di olivino a contorni poco conservati ed aureolati da materia giallastra, la quale ha invaso completamente le piccole sezioni.

Il magma è costituito da innumerevoli microliti assai esili di oligoclase e di labrador: da piccole plaghette informi di augite e probabilmente da microliti di olivino completamente alterati: la sostanza vetrosa è trasparente e la magnetite non è molto abbondante. Il Lamarmora cita nella località detta Scala homines, un filone di basalto grigiastro, poroso, infiltrato di calcite, che attraversa il granito e di cui include dei frammenti angolosi ed assai alterati. In alcuni punti, dice il citato autore, pare che il granito siasi iniettato nel basalto, mentre altri inclusi sono così decomposti da ridursi in polvere sotto la semplice pressione delle dita. Lo studio di queste interessantissime inclusioni fu ripreso dal prof. Lacroix [1], che mostrò

---

[1] Lacroix, *Les enclaves des roches volcaniques*, pag. 127.

come il granito fondendosi abbia in alcuni punti originato una pasta felspatica recristallizzata, che ha molta analogia colle trachiti e come imbibitosi il granito di basalto, la generazione microlitica sia divenuta più acida. Il Lamarmora aveva segnalato al contatto del filone di basalto col granito la presenza della stilbite.

Bonorva. — *Basalti andesitici.* — A circa 18 chilometri al Nord di Macomer, dopo di avere attraversato l' altipiano di Campeda, che è un grande piano basaltico ricoperto in parte dal Pliocene, vi è il villaggio di Bonorva che misura un'altitudine di 450 metri sul mare. I campioni che ho studiato sono analoghi a quelli di Giave. I cristalli del primo tempo sono costituiti esclusivamente da olivina, quasi sempre completamente decomposta in materia gialla, poichè è solo nelle sezioni di dimensioni rilevanti che il peridoto mostra la parte centrale intatta.

Il magma è oltremodo microlitico, la materia vetrosa assai scarsa. I microliti sono di oligoclase e di augite. I microliti felspatici sono allungati secondo $p\ g^1$ (001) (010), con geminazioni finissime, si estinguono con un angolo di pochi gradi rispetto all'allungamento ma soventi sono zonati e causano delle estinzioni variabili dalla periferia al centro. La differenza di acidità è però piccola. Alcuni microliti si mostrano appiattiti secondo g^1 (010).

I microliti di augite sono abbondanti e si rilevano facilmente anche a luce naturale per la loro tinta brunastra. A luce polarizzata si estinguono a 45° e possiedono, come al solito, allungamento positivo.

La magnetite è in questo basalto assai abbondante; essa pare provenga in parte dalla decomposizione dell'olivino.

Se si confronta questa descrizione con quella fatta per i basalti di Giave, si vede che l'una roccia può considerarsi come una varietà dell'altra, non riscontrandosi differenze petrografiche che per quanto concerne uno sviluppo più marcato degli elementi effusivi. Alcuni campioni di basalti raccolti a Bonorva possiedono però l' identica struttura di quelli raccolti a Giave, e, tenendo conto della distanza relativamente piccola che separa le due località, si può concludere che la stessa formazione vulcanica apparisce nelle due regioni.

Oltre a questo basalto, nettamente andesitico, ho avuto occasione di esaminarne un altro proveniente dalla stessa località, di aspetto bolloso e ricchissimo di microliti felspatici di dimensioni notevoli, che presentano delle ampie estinzioni. In esso l'augite, nettamente del secondo tempo perchè ingloba dei microliti di labrador, è leggermente gialla e trasformata talvolta in calcite.

I cristalli intratellurici di felspato sono rari, privi di geminazioni tricliniche e presentano delle estinzioni ineguali sulla stessa plaga. L'olivino mostra gli stessi caratteri che nelle roccie precedenti.

Nelle adiacenze di Bonorva esiste ed è visibile anche per lungo tratto nella trincea della ferrovia, del tufo verde che ha aspetto brecciolare e che contiene molte varietà di roccie antiche acide fra cui dei frammenti di perlite; questa si mostra al microscopio costituita da cristalli intratellurici di oligoclase, labrador e mica in un magma vetroso, ricco di inclusioni opache, di rosette polarizzanti, dovute forse a fenomeni di devetrificazione e che racchiude dei microliti andesitici. La roccia accenna a struttura perlitica.

Presso Bonorva in un basalto analogo a quello descritto, che si presenta ad occhio nudo di color bigio ed alquanto bolloso, si trovano frequentemente inclusi dei noduli di olivino e augite. In un campione che esiste nella collezione della Scuola di Iglesias le inclusioni giungono a cinque e più centimetri di diametro, sono con spigoli vivi e si mostrano ben separate dalla roccia inglobante: talvolta questi nidi sono di color rossastro, rubefatti, talvolta invece di un bel verde-oliva, ma il più soventi sono formati da materie rossastre e verdi mescolate assieme. La sostanza rossa non è che il prodotto di decomposizione dell'olivino. Gli inclusi di olivino nelle roccie basaltiche sono assai frequenti. Essi, come l'ha mostrato Sandberger [1], si trovano specialmente nelle dicche di piccola potenza e nei basalti compatti sui bordi delle colate dove la roccia ha potuto rapidamente solidificarsi. Per l'analogia che presentano colle lherzoliti furono da parecchi geologi, come da von Buch, Bischof, Gutberlet, Daubrée, Sandberger, Becker, ritenuti frammenti di quelle ultime roccie inclusi nei basalti. Altri petrografi come il Roth, Laspeyeres, Rosenbusch, Doelter vedono in questi aggregati di olivino delle concentrazioni avvenute in profondità degli elementi basici del basalto.

Infine il Lacroix suppone che dal magma basaltico si sia differenziata in profondità la roccia peridotifera, la quale formò così una crosta che venne in seguito infranta e trasportata alla superficie dall'eruzione. Michel-Lévy suppone che il magma primitivo fosse quello degli inclusi e che dopo essersi in parte solidificato la rimanente parte fusa, siasi acidificata per apporto di altri materiali. Queste nu-

---

[1] Lacroix, op. cit.

merose ipotesi, differendo nei particolari, si accordano nell' ammettere che da un magma primitivo, in profondità, si è separata e solidificata la materia degli inclusi, che fu poi dal basalto trasportata a giorno.

Bosa. — *Trachite micacea e basalto.* — I campioni furono raccolti dall'ing. Merlo nei dintorni di Bosa e precisamente in riva al mare, nei pressi della stazione ferroviaria e a Su Pedraggia. Essi appartengono alle trachiti antiche della regione, descritte dal Lamarmora come sottoposte al terreno terziario e ricoperte verso Modulo da basalti.

Queste roccie sono di color biancastro, traenti talvolta al rossigno per ematite che contengono, e costituiscono una buona pietra da costruzione largamente usata nella regione. In vicinanza di Bosa, verso il mare, sono aperte alcune cave pei bisogni della città.

Le trachiti di Bosa, esaminate in lamine sottili, si mostrano assai povere di elementi intratellurici.

I cristalli del primo tempo sono di piccole dimensioni e costituiti da felspati ed eccezionalmente da biotite. I felspati sono privi di qualsiasi contorno geometrico; alcune sezioni si estinguono sotto angoli assai piccoli rispetto alle traccie dei piani di sfaldatura e danno le immagini delle iperboli abbastanza vicine da inferire la presenza della sanidina; altre sezioni mostrano geminazioni tricliniche, sono fortemente zonate e possiedono estinzioni assai variabili dal centro alla periferia del cristallo. Le estinzioni nella zona perpendicolare a g^1 (010) oscillano da 10° a 20°, ma non mi fu dato in alcuna sezione di riscontrare la bissetrice acuta positiva. È tuttavia probabile la coesistenza dell' oligoclase e del labrador.

La biotite, che come già dissi è assai rara, si presenta a luce naturale in laminuccie giallastre, dotate di forte pleocroismo in bruno.

Accidentalmente si trovano in queste roccie dei bei zirconi. I microliti felspatici sono assai esili, privi di geminazioni tricliniche, e si estinguono a 0° per rapporto all' allungamento. Si riscontrano nel magma anche dei microliti di mica. La roccia, infine, mostrasi impregnata di abbondanti plaghette quarzose.

Basalto. — Ho raccolto in un muricciolo presso Bosa un campione di basalto. Al microscopio mostra un magma opaco ricco di grossi microliti di oligoclase, di labrador (?) e di plaghette di augite.

I cristalli primitivi sono di oligoclase, di sanidino, di augite e di olivino. Il felspato è in frammenti irregolari, arrotondati ed è soventi incluso nell' olivino; presenta inoltre delle sezioni alterate.

L'olivino è assai abbondante sia in grossi cristalli come in individui assai piccoli completamente trasformati. I grandi cristalli d'olivino presentano le faccie a^1 ($\bar{1}01$) e quelle della sommità g^3 (210) ben conservate e sviluppate.

L'augite mostra dei contorni netti, colle faccie normali; è incolora e geminata secondo h^1 (100). Il magma microlitico non mostra accenno a struttura fluidale.

Ittiri. — *Trachiti.* — Questa località si trova quasi al centro di quella regione vulcanica che da Bosa si sviluppa al Nord fra Alghero e Giave, spingendosi come una lingua fra il Pliocene ed il Quaternario fino a Sassari e a Porto Torres. Le roccie dominanti sono le trachiti, i tufi trachitici ed i basalti. I campioni che ho esaminati li devo alla cortesia del mio collega ing. Merlo, che li raccolse in occasione di una gita che fece in quella località per constatare l'esistenza di un giacimento di minerali cupriferi.

Il suolo della regione di Ittiri è costituito secondo il Lamarmora da trachite antica, argilolite e tufo. Tutti gli esemplari che ho esaminato presentano un color verdastro e sembrano trachiti vetrose decomposte. L'ing. Merlo raccolse nella regione alcuni campioni di porcellanite dovuta probabilmente al metamorfismo delle roccie vulcaniche.

I diversi campioni raccolti si rassomigliano molto fra di loro, sicchè riesce superflua una descrizione separata. Tutte le roccie esaminate mostrano in lastre sottili i felspati in frammenti irregolari, senza contorno, fortemente zonati e presso l'estinzione appaiono delle plaghe irregolarissime, diversamente orientate fra di loro, che richiamano alla mente l'aspetto dei felspati in via di fusione.

Molte sezioni di questi felspati sono trasformate all'interno in prodotti caolinosi; le geminazioni più frequenti sono quelle secondo la legge dell'albite, ma le estinzioni avvengono soventi in modo incerto ed accoppiandosi alle liste di geminazione la zonatura, si ha una vaga apparenza di reticolato. Le estinzioni delle lamelle emitropi sono molto variabili e lascierebbere supporre l'esistenza di diversi tipi felspatici dall'oligoclase alle bytowniti. La geminazione di Carlsbad è piuttosto rara ed è sempre accompagnata da quella dell'albite. Le inclusioni sono eccezionali, ma tuttavia in un campione raccolto in una cava esistente presso l'ospedale del villaggio di Ittiri, si osservano dei numerosi aghi di apatite.

Gli elementi ferromagnesiaci sono piuttosto scarsi e fra di essi

predomina la biotite, dotata di pleocroismo assai intenso. Le sezioni sono soventi completamente decomposte, altrevolte trasformate in un aggregato di piccoli sferuliti a croce nera. L'augite è incolora e solamente in piccoli elementi.

Il magma è assai vetroso. A luce naturale alcuni esemplari lasciano scorgere delle strie di vetro giallo, ma la maggior parte del magma è ricco di materia amorfa e di magnetite; soventi è colorato in rossastro da limonite, contiene quasi sempre delle cloriti e lascia scorgere frequenti traccie di riassorbimenti.

Questa trachite è interessante perchè racchiude a Pala de s'Osastru, presso Ittiri, [1] una vena mineralizzata di malachite, azzurrite e rame nativo che si presenta cristallizzato in cubi.

Tempio. — Nella collezione delle roccie vulcaniche di Sardegna esistente nella Scuola di Iglesias vi è un esemplare proveniente da questa località. È da notarsi che il Lamarmora non cita nei dintorni di Tempio la presenza di roccie vulcaniche, sicchè è probabile che il campione in parola provenga dalla regione di S. Pietro, posta ad occidente di Tempio, oltre il fiume Coghinas.

Questa roccia si presenta ad occhio nudo di color nerastro, di aspetto compatto benchè assai ricca di vacuoli ripieni di materia giallo-rossastra ferruginosa. Nessun cristallo è visibile ad occhio nudo.

Osservata in lamine sottili al microscopio mostra delle rare sezioni di felspato corrose, alterate, trasformate in sostanze caolinose, con estinzioni irregolari, senza però accenno a geminazioni tricliniche. Nelle sezioni si scorgono frequenti plaghe di materia rossastra, prodotto evidente di decomposizione dell'olivino che si riscontra ancora intatto in qualche rara sezione.

L'augite è normalmente brunastra per alterazioni e le sezioni si mostrano allungate ma senza contorno geometrico; soventi racchiudono il felspato con evidente accenno ofitico.

I microliti sono di felspato e di augite. I primi, piuttosto grandi, sono ben conservati, allungati secondo $p\ g^1$ (001) (010), mostrano geminazioni multiple che si estinguono sotto piccoli angoli. Fra questi microliti, che sono probabilmente di oligoclase, ve ne sono alcuni che

---

[1] La località Pala de s'Osastru dista sei chilometri a Sud dell'abitato di Ittiri e vi si accede per la strada mulattiera che conduce a Villanova Monteleone.

nella zona perpendicolare a g^1 (010) si estinguono sotto angoli di 20° e che ritengo siano di labrador.

La materia vetrosa è abbondante ma devetrificata e trasformata parzialmente in sostanza amorfa. È ricca di magnetite, e quest'ultimo minerale, oltre al trovarsi nelle solite forme, costituisce spesso dei bastoncini che aderiscono talvolta ai microliti felspatici.

Questa roccia per la sua struttura tende assai ad alcune doleriti degli Euganei.[1] già da me descritte.

---

[1] Bertolio, *Sur quelques roches des collines Euganéennes* (Bull. Soc. géol. de France, 1893).

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1895[1]

(*Continuazione, vedi numero 1*).

BITTNER A. — *Lamellibranchiaten der alpinen Trias.* I Theil: *Revision der Lamellibranchiaten von Sct. Cassian.* (Abhandl. der k. k. geol. Reichs., B. XVIII, H I). — Wien.

E' la prima parte di un esteso lavoro che l'autore ha intrapreso sopra la fauna dei Lamellibranchi dei diversi livelli del Trias alpino, compresi gli strati di Kössen, e tratta del piano di San Cassiano. Esso fa seguito all'altro lavoro sui Brachiopodi del Trias alpino, pubblicato dallo stesso autore nel Vol. XIV delle medesime *Abhandlungen* nel 1890.

Il primo lavoro sui Lamellibranchi di San Casciano è quello del conte Münster (1841) e conta 73 specie: a queste ne aggiunsero 55 Klipstein nel 1845 e in seguito altre 4, due per ciascuno, Eichwald e Cornalia. Tutte queste specie (132) furono nel 1865 ridotte a 61 da Laube, il quale però ne aggiunse altre 8 nuove, in totale 69, che Mojsisovics portò a 72 nel 1874, ed a 73 Hoernes nel 1880. Nella revisione che ne fa ora l'autore, il numero totale delle specie conosciute dei Lamellibranchi di San Cassiano ammonterebbe a 200 circa, aggruppate in 58 generi, che egli descrive figurandole in parte su 24 grandi tavole.

BOEHM G. — *Beiträge zur Kenntniss der Kreide in den Südalpen. 1: Die Calloneghe-Fauna.* (Palaeontographica, XLI Bd., 1894). — Stuttgart.

L'autore si occupa dei fossili di alcuni luoghi delle Alpi venete, cioè del Col dei Schiosi e di tre località vicine (Deposito, Casera Schiosi, Lama d'Ortus)

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

e di Calloneghe. Il Col dei Schiosi fu per primo fatto conoscere dal Pirona, il quale credette già che la fauna di quel luogo rappresentasse il Turoniano; ma poi fu d'opinione invece che fosse da riferire all'Urgoniano. Le nuove ricerche fatte e gli studi del Douvillé sulle Caprine inducono ora l'autore a riguardare i calcari cretacei del Col dei Schiosi come appartenenti al Cenomaniano superiore. Egli nega anche che in quei calcari vi possano essere varie zone, come credette il Futterer. I fossili tratti da un blocco preso in un muro (Casera Schiosi) appartengono bensì all'orizzonte con Caprinidi del Futterer e quello del Col dei Schiosi all'orizzonte con Radioliti dello stesso autore; ma il Boehm ritiene fermamente che questi due orizzonti sono da riunire in un unico, e ciò per i fossili comuni che contengono. Esso rileva che le Caprine si trovano generalmente nel Cenomaniano superiore, mentre l'opinione del Roussel, che ammette la loro presenza nel Senoniano, non è stata accettata dai geologi francesi. Crede invece degna di considerazione l'opinione del Di Stefano che la *Caprina communis* Gemm. possa trovarsi nel Turoniano e riconosce che non si può assolutamente escludere l'appartenenza della fauna del Col dei Schiosi al Turoniano, tanto più che gli studi sul Cretaceo non permettono ancora di potere ben distinguere le faune del Cenomaniano superiore da quelle del Turoniano inferiore; però, siccome quello che fino ad ora è certo è la presenza delle Caprine e delle Caprotine nel Cenomaniano superiore, così crede di lasciare la fauna del Col dei Schiosi e dei luoghi vicini citati sopra, nel Cenomaniano superiore.

L'autore riferisce invece la fauna della località Calloneghe al Senoniano inferiore. Futterer nel suo noto lavoro sul Cretaceo del Lago di Santa Croce accetta per verosimile che le faune del Col dei Schiosi e di Calloneghe siano identiche; ma il Boehm le dice ben differenti e nega che abbiano qualche specie comune, come asserì il Futterer.

Nella parte paleontologica di questo importante lavoro sono esaminate pel Col dei Schiosi e per le località vicine le seguenti specie: *Orbitolina* n. sp., *Ostrea* aff. *Munsoni* Hill., *O. schiosensis* n. sp., *Terquemia forojuliensis* n. sp., *Lima* aff. *consobrina* d'Orb., *Lima (Ctenoides)* sp., *Neithea Zitteli* Pirona sp., *Lithodomus avellana* d'Orb., *Diceras Pironai* Boehm, *Monopleura forojuliensis* Pirona, *Caprina schiosensis* Boehm e varietà *cribrata*, *solida*, *loculata*, *Sphaerucapsina forojuliensis* Boehm, *Schiosia schiosensis* Boehm, *Sch. forojuliensis* n. sp., *Caprotina hirundo* Pirona sp., *Radiolites macrodon* Pirona sp., *Actaeonella (Volvulina) schiosensis* n. sp., *Conus schiosensis* n. sp., *Nerinea schiosensis* Pirona, *N. Candagliensis* Pirona, *N. forojuliensis* Pirona, *N. Jaekeli* Futt., *Tylostoma forojuliensis* n. sp., *T. schiosensis* n. sp., *Nerita Taramellii* Pirona, *Lytoceras* sp.

Della fauna di Calloneghe sono indicate queste specie: *Plagioptychus Arnaudi* Douvillé, *Hippurites Oppeli* Douvillé, *Radiolites* sp., *Actaeonella (Volvulina) laevis* Sow. sp., *Cerithium* aff. *alpaghense* Futt., *C.* cfr. *Haidingeri* Zekeli,

Pseudomelania (Oonia) Paosi n. sp., *Natica fadaltensis* n. sp., *Nerita (Otostoma) Ombonii* Futt., *N. depressa* Futt.

Le importanti conchiusioni dell'autore possono riassumersi così:

1. I generi *Cornucaprina* Futterer e *Orthoplychus* Futterer sono insostenibili.

2. Il genere *Coralliochama* è provato fino ad ora solo in America; per la *Coralliochama Bayani* Douvillé è proposto il nuovo nome generico *Mitrocaprina.*

3. Le Caprinidi descritte formano una parte importante della fauna del Col dei Schiosi con *Diceras Pironai* e *Nerinea Jaekeli*, e non sono nè sopra, nè sotto di essa. Per conseguenza l'*orizzonte a Caprinidi* (Futterer) e quello a *Radioliti* (Futterer) si fondono insieme al Col dei Schiosi.

4. Le faune del Col dei Schiosi e quella di Calloneghe sono litorali, ma differenti per aspetto e per età; la prima rappresenta il Cenomaniano superiore; la seconda il Senoniano inferiore. Per questo nel Cretaceo a rudiste delle Alpi Orientali si possono distinguere per ora due orizzonti ben determinati.

Il lavoro è accompagnato da otto tavole in litografia e da numerose figure inserite nel testo.

Bombicci L. — *Descrizione degli esemplari di solfo nativo cristallizzato delle solfare di Romagna, raccolti e classificati dall' autore.* (Mem. R. Acc. Sc. dell' Istituto di Bologna, S. V, T. IV). — Bologna.

In questa memoria il prof. Bombicci descrive la ricca raccolta di esemplari di solfo nativo cristallizzato dei giacimenti di Romagna, esistente nel Museo dell'Università di Bologna; e dalla descrizione è condotto a discutere i rapporti dello solfo con i minerali che lo accompagnano, ed a ricercarne la più probabile genesi, istituendo anche i necessari raffronti con i giacimenti siciliani, richiamando per questi le idee di recente emesse dal prof. Spezia, con le quali in parte s'accorda estendendole e generalizzandole. Egli conclude riconoscendo la completa analogia dei giacimenti solfiferi delle due regioni, per età, costituzione litologica, genesi, parallelismo generale delle direzioni complessive delle litoclasi regionali, ecc.: e, tralasciando altre conclusioni troppo lunghe a riportarsi qui, distinguendo, nel periodo di genesi della formazione solfifera, due fasi cronologiche e morfogeniche ad un tempo: la prima, delle deposizioni chimiche e meccaniche in parte, dei materiali costituenti (solfo, gesso, celestina, calcare, materie bituminoidi, detriti argilloidi, spoglie organiche, ecc.) sul fondo del mare: la seconda, di lenta, ma continua trasformazione dei materiali stessi, originariamente amorfi e commisti, in minerali cristallizzati (se cristallizzabili) e perfettamente distinti.

Bombicci L. — *Sui ciottoli improntati in ordine alla loro distribuzione lungo le grandi linee di faglia del territorio bolognese.* (Memorie R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. V). — Bologna.

Scopo di questo scritto è di indicare la distribuzione dei ciottoli improntati, notati pel primo dal Capellini nell'alveo del Rio Gemese, lungo le linee di faglia, allorchè su queste linee stendesi un conglomerato di deposito anteriore all'esaurirsi dei moti di scorrimento laterale e delle conseguenti litoclasi. L'idea di una correlazione fra la distribuzione dei ciottoli improntati e le direzioni delle grandi dislocazioni regionali, venne all'autore in occasione di una gita a Pietramala, durante la quale trovò moltissimi di siffatti ciottoli sull'affioramento di un grosso banco di conglomerato sottostante alle arenarie gialle, plioceniche sul fronte di faglia delle Livergnane. Egli propende ad ammettere che l'attività meccanica e la chimica, necessarie a produrre le impronte, si sieno realizzate e sommate appunto dentro le maggiori litoclasi di scorrimento regionale, per cui le impronte suddette si sarebbero prodotte pel succedersi di due fasi, e cioè:

1ª Fase di aumento di disgregabilità per pressioni enormi e prolungate;

2ª Fase di definitivo disgregamento favorito dal concorso di una azione essenzialmente idrica e chimica.

Con questi fatti si collegano quelli della formazione delle pietre paesine, dell'accartocciamento degli scisti galestrini, dell'appiattimento di modelli di conchiglie fossili, della laminazione delle argille scagliose, ecc.

Alla memoria sono unite due tavole con figure di ciottoli improntati.

Bombicci L. — *Sulle intrusioni ascendenti di materiali argilloidi nelle fratture regionali dell'Appennino emiliano: riassunto di fatti vecchi e nuovi.* (Mem. R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. V). — Bologna.

In questa breve memoria l'autore espone e spiega alcune particolarità litologiche e mineralogiche, derivanti in parte dalla formazione delle argille scagliose, e in parte da altre e prossime formazioni stratificate, nello scopo di procurare nuovi elementi a prova della sua teoria sul sollevamento dell'Appennino emiliano con le caratteristiche intrusioni ascendenti di roccie profonde. I fatti cui essa si riferisce sono: la lisciatura delle grandi e piccole scaglie di argilla d'intrusione ascendente; l'accartocciamento degli argillosciti galestrini; la divisione in lastre sottili dei blocchi di calcare alberese travolti dalle argille scagliose dal basso in alto; le deformazioni di aggregati minerali inclusi già nelle argille scagliose, o di frammenti di roccie diverse e di fossili del macigno; gli spostamenti dei frammenti nei blocchi di alberese, con successiva risaldatura, per modo da formare le pietre paesine o ruiniformi.

Alla memoria va unita una tavola con figure relative ai fatti esposti.

Bombicci L. — *Le brecciole poligeniche dell'Appennino bolognese: correlazioni fra le loro varietà calcareo-selcioso-ofiolitiche e i materiali d'inclusione nelle argille scagliose.* (Mem. R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. V). — Bologna.

Argomento di questa memoria sono quelle breccie connesse alle argille scagliose ed alle serpentine nell'Appennino emiliano, come lo sono in Liguria e Toscana, ove già da più autori furono descritte come tufi serpentinosi. Esse stanno lungo gli affioramenti, o zone d'iniezione e di trabocco delle argille scagliose, in presenza delle serpentine, e sono costituite da detriti di quelle roccie che sono disseminate nelle argille scagliose; vi prevale il calcare compatto, più o meno silicifero, talvolta quasi diasprizzato, accompagnato da selce verdastra o grigia, oficalci, serpentina. L'autore ne ha ordinata una copiosa collezione per modo da farne emergere la transizione da quelle costituite da roccie quasi tutte calcaree con frammenti ofiolitici, a quelle completamente ofiolitiche con solo qualche detrito calcareo e selcioso.

Riguardo alla parte geognostica del soggetto, l'autore, premesso potersi ritenere come certo che le brecciole esaminate rappresentano l'emersione, l'effusione ed il sollevamento, attraverso crepacci o ampie fratture del suolo, di un materiale clastico proveniente dal basso, da ignote, ma non eccessive profondità, osserva che fra gli elementi loro mancano le roccie terziarie, e deduce che tali brecciole, originatesi in un campo d'attività cui non parteciparono i terreni terziari, in seguito ad un lavoro di frammentazione e cementazione derivante da moti regionali, sorsero accompagnando vaste intromissioni di materie argillose ascendenti e di roccie ofiolitiche: esse offrono all'autore nuovo documento del processo cui egli attribuisce il sollevamento dell'Appennino emiliano.

A questa memoria tien dietro una breve nota sulla genesi delle serpentine, dalla quale è a rilevare il modo con che l'autore intende la serpentinizzazione del magma peridotico. Il peridoto ferrifero per lunga azione dell'acqua ad alta temperatura e pressione perde una gran parte del ferro e si trasforma in pirosseno: e la serpentina risulta dall'unione del peridoto inalterato con quello pirossenizzato. Gli ossidi di ferro, resi liberi, formano le diffusioni di limonite, pirite, ematite, magnetite, nelle serpentine stesse, o nelle roccie successivamente derivatene.

Bombicci L. — *Sulle velature carboniose bituminoidi e sulle incrostazioni ferro-manganesifere e finamente sabbiose, ricuoprenti il quarzo cristallizzato del macigno di Porretta.* (Mem. R Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. V). — Bologna.

La presenza di materie carbonioso-bituminoidi e di materie ferree incrostanti sui quarzi che si trovano tanto copiosi fra gli strati del macigno porre-

tano, costituisce una correlazione fra il lavoro delle filtrazioni e dei depositi di origine idrica attraverso quei medesimi strati ed il lavoro di idrotermalità mineralizzatrice attraverso le argille scagliose. Tale fatto inoltre autorizza sempre più il concetto che la tettonica di quel masso di macigno sia in intimo rapporto con lo scorrimento regionale post-terziario, quindi col trabocco delle argille cretacee che, iniettandosi in tramiti di variabile ampiezza e subendovi pressioni enormi, si riducevano in forma scagliosa e assumevano speciali caratteri secondo la maggiore o minore attività dei fenomeni idrotermali concomitanti e delle filtrazioni mineralizzanti. La presenza delle orlature carboniose e ferree, conferma altresì la deduzione che nel suo limite inferiore il masso porrettano debba trovarsi a contatto con le argille scagliose ed in diretta comunicazione con i fenomeni che in esse hanno sede.

Bombicci L. — *Sulla intrusione forzata ascendente di argille fattesi simili alle argille scagliose con breccioline verdi associate nelle fratture verticali dei banchi selenitici presso Bologna.* (Mem. R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. V). — Bologna.

L'autore segnala in questa nota un fatto che pargli interessante per le analogie che possono dedursene. In una cava a Monte Donato presso S. Ruffillo (Bologna), un grosso banco gessoso, che sovrasta le argille gessifere, presenta una spaccatura, in corrispondenza alla quale e nella sua direzione, in causa delle pressioni verticali e laterali per parte del banco stesso, l'argilla si è sollevata penetrandovi e facendosi liscia e scagliosa; essa ha portato seco frammenti di calcare, taluni riducendone in fette e poi risaldandoli a gradini. L'argilla si comportò qui evidentemente come le vere argille scagliose, osservandosi inoltre in ambedue i casi l'aggregazione di materie litoidi diverse, in parte minutamente frammentate, in parte a pezzi angolari ben distinti e cementati, e la riproduzione di cristallizzazioni distinte di selenite nel ristretto fenomeno di Monte Donato, di quarzo e di calcite nei giacimenti serpentinosi con ofisilici ed oficalci, attraversanti la intiera pila dei terreni terziari.

Alla nota va unita una tavola con veduta delle località e frammenti di argille e di breccie.

Bonarelli G. — *Carta geologica del Monte Conero presso Ancona* (*Marche*). (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

Presentando, all'adunanza generale della Società geologica tenuta in Massa Marittima, un abozzo della Carta geologica del Monte Conero, l'autore ne espone la serie stratigrafica osservando che la mancanza di dati paleontologici gli impedisce di darne una classificazione cronologica esatta.

Dal basso all'alto si hanno le seguenti formazioni:

1° Calcare bianco, compatto a vene spatiche intercalato da letti e filari

di selce azzurrognola; corrisponde perfettamente alla Majolica lombarda, al Biancone veneto, al calcare rupestre infracretaceo dell'Appennino centrale;

2' Scisti a fucoidi verdastri o rossastri, intercalati a scisti ardesiaci neri. Sono perfettamente omotipi a quelli ritenuti aptiani dal Canavari nell'Appennino centrale;

3° Calcare bianco compatto con ippuriti, probabilmente cenomaniano; calcare bianco stratificato con *Plicatula* f. ind. (Turoniano?); calcare pseudosaccaroide con fossili microscopici (Turoniano?);

4° Calcare roseo identico al calcare rosato dell' Appennino centrale, probabilmente Senoniano inferiore; scaglia rosea, identica a quella dell'Appennino centrale che contiene l'*Ananchytes ovata*, ecc.: Senoniano superiore;

5° Scaglia cinerea con fucoidi e *zoophycos* identica a quella dell'Appennino centrale (Daniano? od Eocene?).

6' Argille turchine friabili (Eocene?). Segue il resto della serie terziaria (*Schlier*, ecc.);

7° Depositi quaternari.

La serie terziaria circonda il nucleo cretaceo che forma il Conero propriamente detto. La serie cretacea di questo forma un anticlinale con direzione N.O-S.E, come quella delle pieghe dell' Appennino centrale, e l'autore ritiene che sia una piega anticlinale parallela a quelle, e formatasi contemporaneamente e per le stesse cause, anzichè un resto ancora emerso del continente Adria, come si ritiene da alcuni.

Bonarelli G. — *Il genere* Paroniceras *Bonar. 1893*. (Bull. Soc. malac. it., XIX). — Pisa.

Avendo il Buckman creduto di potere considerare il genere *Paroniceras*, istituito dall'autore nel 1893 per il gruppo dell'*Amm. sternalis* v. Buch, come sinonimo del genere *Agassiceras* Hyatt (1875), l'autore stesso si propone in questa nota di far rilevare i caratteri differenziali più importanti fra i predetti generi, dando la diagnosi ed enumerando le principali differenze fra gli *Agassiceras* ed i *Paroniceras*.

Osserva poi che per le ricerche paleontologiche da esso fatte, in alcuni lembi toarciani dell'Appennino centrale, non può ammettere l'ipotesi del Buckman secondo la quale l'*Amm. sternalis* sarebbe un derivato evolutivo degli *Agassiceras*, e considera quindi questa forma come appartenente al Toarciano inferiore e fa derivare da essa l'*Amm. subcarinatus* Y. et B. Da tali ricerche infatti risulta che i *Paroniceras* sono abbondantissimi nel Toarciano superiore, mentre non furono rinvenuti nell'inferiore, dove invece trovò l'*Amm. subcarinatus* che è quindi una forma più antica dei *Paroniceras*.

Descrive da ultimo le singole forme sino ad oggi riferibili al genere *Paroniceras* dandone uno schema filogenetico. Alla nota è unita una tavola in fototipia.

Bonarelli G. — *Fossili domeriani della Brianza.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVIII, 6). — Milano.

In questa nota l'autore riporta il risultato delle ricerche paleontologiche eseguite su fossili domeriani della Brianza, in parte da lui raccolti ed in parte esistenti nelle collezioni del Museo geologico di Torino ed in quello della Regia Università di Pavia. Essi provengono in parte dal calcare rosso marmoreo della Bicicola, altri dai calcari rugoso-micacei rosso-vinati di Suello, d'Alpe Turati, ecc.

Nella prima parte di questa nota, la descrizione dei fossili è accompagnata da un esame critico delle forme citate dal Meneghini nella sua monografia dei fossili del Medolo.

Nella seconda parte per stabilire un confronto paleontologico fra le varie forme domeriane riscontrate finora nelle Prealpi venete, lombarde e piemontesi, espone un quadro nel quale sono citate 18 località e formazioni, per ognuna delle quali sono enumerati i fossili studiati da diversi autori.

Da questo quadro risulta che dette formazioni, mentre presentano fra di loro una eteropia litologica ben marcata, racchiudono al contrario un medesimo tipo di fauna a *facies* predominante di cefalopodi, sempre caratteristica del *Charmoutiano superiore.*

Brögger W. C. — *Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtyrol.* — Kristiania, 1895.

Dopo una introduzione storica, l'autore descrive la giacitura, la struttura e la natura chimica della monzonite e stabilisce i rapporti di essa colle pirosseniti, ritenendo queste come formazioni di contatto. Espone dipoi i criteri pel raggruppamento delle roccie eruttive di Predazzo e dei Monzoni che egli ritiene complessivamente di età triasica e ne forma i seguenti tipi principali:

1° granito, talvolta tormalinifero;

2° monzoniti, colle pirosseniti e gli altri tipi basici ed ultra-basici;

3° porfiriti, labradoritiche ed augitiche, coi melafiri, colle amigdaloidi e gli altri tufi relativi;

4° camptonite e roccie filoniane basiche ed ultra-basiche associate;

5° porfidi liebeneritici o porfidi a nefelina, colle roccie filoniane associate, prive di ferro, acide o mediocremente acide.

Secondo gli studi e le osservazioni dell'autore la serie delle eruzioni di queste roccie potrebbe esser delineata come appresso: Le più antiche eruzioni del periodo triasico in questa parte del Trentino sarebbero rappresentate dalle roccie filoniane ed effusive n. 3, alle ultime eruzioni delle quali corrispondono anche roccie di profondità, di cui però non restarono che masse insignificanti, come formazioni periferiche di roccie più acide, essenzialmente monzoniti, talvolta con *facies* di sienite augitica, e diorite augitica e le porfiriti plagioclasiche del Mulatto; più giovani delle monzoniti e corrispondenti per tempo e

per miscela, sono i graniti rossi, con *facies* periferica di granito tormalinifero di Predazzo e fors'anche le vene di aplite e i filoni di porfido quarzifero; le ultime eruzioni sono rappresentate da piccoli filoni in parte di roccie ultrabasiche, ricche in ferro, specialmente camptoniti, in parte di tipo intermedio, privo di ferro, come i porfidi liebeneritici.

Fa seguito una dotta disquisizione sul meccanismo dell'eruzione nelle roccie di profondità ed un paragone fra la serie eruttiva di Predazzo e dei Monzoni con quella dei dintorni di Christiania. Chiudono il lavoro alcune interessanti considerazioni sulla successione nell'eruzione delle roccie plutoniche.

Brugnatelli L. — *Osservazioni sulle serpentine del Rio dei Gavi e di Zebedassi* (*Appennino Pavese*). (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 3, 1° sem.). — Roma.

L'autore, avendo esaminato nuovi campioni della serpentina del Rio dei Gavi, già studiata dal prof. Cossa, vi ha riscontrato, oltre agli elementi già da questi indicati, la bastite in piccola quantità e quasi completamente serpentinizzata, un pirosseno monoclino (diopside) che in sezione sottile appare incolore, e una laminetta di diallagio. Questa serpentina deve considerarsi derivata dall'alterazione di una vera lherzolite.

L'autore si occupa in seguito di un'altra serpentina nella quale l'origine lherzolitica è ben chiara. È quella di Zebedassi e Cà di Bruno, che costituisce l'affioramento ofiolitico più settentrionale dell'Appennino pavese.

Essa è molto compatta: al microscopio mostra per la massima parte la caratteristica struttura a maglia delle serpentine peridotiche: la bastite, riconoscibile anche macroscopicamente, è abbondante e sempre in larghe lamine che frequentemente racchiudono residui dell'enstatite originaria, ed è in generale in inoltrata e spesso completa serpentinizzazione. Oltre alla bastite ed all'olivina, la roccia contiene il diopside e granuli e laminette di anfibolo: si ha ancora la picotite in granuli irregolari e la magnetite in minutissimi granuli ed in cristallini ottaedrici perfetti; questi ultimi sono riuniti entro vene o plaghe di una materia serpentinosa che si distingue dal resto per la struttura molto uniforme e per la doppia rifrazione debolissima, e con le quali pare all'autore debbano essere in relazione i fenomeni magnetici (forte magnetismo, e numerosi *punti distinti*) presentati dalla roccia.

Bruno L. — *L'anfiteatro della Dora Baltea.* (Rivista geogr. it., Vol. II, fasc. 2). — Roma.

L'autore tratta in questa nota di alcune questioni speciali riguardanti questo anfiteatro morenico e giustifica il suo operato e la serie adottata nei rilevamenti che egli ha eseguito di esso e di altre plaghe quaternarie alla base delle Prealpi piemontesi. Mentre però in fine dello scritto egli si dichiara persuaso della esistenza delle traccie di una doppia espansione glaciale a Sud

delle Alpi, combatte i risultati di coloro che constatano queste traccie allo sbocco della Dora Baltea, e ciò con affermazioni tendenti ad escludere la esistenza del *diluviano antico* all'esterno della morena laterale sinistra (la Serra), quale è rappresentato anche in un profilo del Penck (v. Bibliografia 1894). Infirma poi la esistenza del *Pliocene* come è ivi rappresentato dallo stesso Penck.

Aggiunge in fine alcune considerazioni generali sulla eventuale presenza o assenza di ciottoli striati in depositi morenici.

Capellini G. — *Rubble drift e breccia ossifera nell' isola Palmaria e nei dintorni del golfo di Spezia.* (Mem. R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. V). — Bologna.

Esposti gli studi e le osservazioni fatte successivamente da vari geologi su quel singolare deposito illustrato dal Prestwich col nome di *Rubble-drift*, l'autore dà conto della scoperta di esso fatta nell'Isola Palmaria e in varie località dei dintorni del Golfo della Spezia. Tali depositi costituiti da una breccia ad elementi angolosi provenienti da roccie circostanti, contenente solo avanzi di fossili di specie terrestre e scarse traccie dell'uomo paleolitico, viene descritto dall'autore indicandone le località e fissandone i rapporti stratigrafici e cronologici. Il *Rubble-drift* sta fra il post-glaciale e l'alluvionale, ed è in rapporto con le breccie ossifere della Palmaria, di Santa Teresa, di Monte Rocchetta e di Biassa; l'uno e l'altro sono l'effetto di un grande movimento sismico che interessò gran parte della costa atlantica, tutto il bacino del Mediterraneo, la regione del Golfo Persico e dell'Eufrate. Si ebbe un abbassamento che non fu subitaneo per il quale il mare invase le terre emerse, seguito poi da un sollevamento rapido e violento, per il quale i detriti che coprivano le superficie già sommersa vennero trascinati verso i bassi fondi marini e verso le valli interne.

Tale fenomeno, è opinione dei geologi, concida col diluvio universale delle antiche tradizioni. Avanzi umani e resti delle loro industrie nell'epoca paleolitica, si trovano infatti con ossa di animali e resti di molluschi terrestri, in quelle breccie ossifere.

Il *Rubble-drift* è localmente coperto da depositi di spiaggia e da alluvioni in conseguenza del nuovo sollevamento, da esso comincia l'epoca neolitica o maddaleniana e a tale periodo post-glaciale si riferisce la Grotta dei Colombi nell'Isola Palmaria.

Carlinfanti E. — *Analisi chimica delle RR. Acque di Recoaro.* (Laboratorio chimico della Direz. di Sanità pubblica). — Roma, 1895.

L'autore espone i risultati delle analisi chimiche delle acque di Recoaro (sorgenti la Lelia, la Lorgna, l'Amara e la Giuliana), accennando anche ai metodi seguiti nelle più importanti determinazioni. Risulta che le prime tre pos-

sono classificarsi fra le acque minerali acidulo-solfate ferrugginose fredde e la quarta fra le acidulo-carbonate-ferrugginose.

Cassetti M. — *Osservazioni geologiche eseguite l'anno 1894 in alcune parti dell'Appennino meridionale.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 3). — Roma.

Le regioni montuose esaminate dall'autore comprendono i gruppi del Monte Tifata a Nord di Caserta, dei monti di Durazzano, fra Maddaloni e Sant'Agata dei Goti, del Taburno, dei Monti di Vitulano e Solopaca, di quelli di Telese e dei monti di Cancello, Cervinara, Sarno e Nola.

Il terreno più antico che affiora in questi gruppi è il Trias superiore tra Sarno e Monte S. Severino, rappresentato da calcari dolomitici bituminosi a struttura compatta o scheggiosa e talvolta sabbiosa o polverulenta; in vari punti è fossilifero specialmente presso Mercato S. Severino.

L'Urgoniano che si sovrappone direttamente al Trias è rappresentato da calcari più o meno dolomitici alla base, passanti superiormente a calcari semicristallini bianchi, grigi, spesso bituminosi. La stratificazione ne è regolare, con inclinazione costante verso N.E. Vi si rinvegono esemplari di requienie con nerinee e la *Toucasia carinata* caratteristica di questo piano. Il Turoniano si appoggia in concordanza sull'Urgoniano, con calcari litologicamente poco diversi da quelli sottostanti, ma si distingue da questo per la presenza delle ippuriti e per la scomparsa delle requienie.

L'Eocene, quasi sempre in discordanza coi terreni sottostanti, occupa le valli e alcune insenature dei monti. Esso è rappresentato da argille scagliose, intercalate talora da calcari e breccie nummulitiche, nonchè da scisti argillosi, calcarei ed arenacei.

Vi affiorano talvolta depositi limitati di arenaria grossolana micacea, che forse rappresentano la parte più elevata dell'Eocene o la più bassa del Miocene.

Il Quaternario è specialmente rappresentato da depositi di tufi terrosi vulcanici, misti soventi a detriti calcarei, aventi talora considerevole potenza; esso è pure rappresentato da detriti di falda più o meno cementati, e da coni di deiezione.

A questa nota è unita una tavola di sezioni.

Chelussi I — *Di due roccie a glaucofane dell'isola del Giglio.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 11, 1° sem.). — Roma.

L'autore presenta i risultati dello studio microscopico di due roccie dell'isola del Giglio. La prima proviene dalla località Pietralba presso la Cala dell'Allume; i suoi componenti principali sono il feldispato e l'anfibolo (glaucofane); questo, per quantità e sviluppo di individui forse più importante di quello, pare talora sostituito interamente da clorite e da un minerale determi-

nato dubitativamente come pirosseno; si hanno inoltre calcite, ilmenite, apatite, titanite e prodotti ferriferi d'alterazione. Questa roccia potrebbe essere ritenuta, per la piccolezza degli elementi, come una microdiorite in cui l'orneblenda tipica sia stata sostituita dal glaucofane; la struttura alquanto scistosa, e l'abbondanza dell'anfibolo l'avvicinerebbero piuttosto ad una anfibolite.

L'altra roccia, proveniente dalla località Zuffolone, risulta formata da diallagio, feldispato, sostanza viriditica, ilmenite, oligisto, glaucofane, smaragdite e prodotti ferriferi d'alterazione; l'autore dice che per la presenza del glaucofane sembragli dover ritenere la roccia, seguendo il Kalkowsky, per un gabbro a orneblenda analogo a quello di Zobten nella Slesia, nel quale una orneblenda per il suo speciale dicroismo ricordava il glaucofane.

Chelussi I. — *Alcune roccie di Campiglia.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

L'autore espone le osservazioni microscopiche fatte su sei campioni di roccie provenienti da un medesimo filone della Gran Cava (Campiglia) e comunicatigli dall'ing. Lotti. Egli conclude che una di esse è un porfido quarzifero, mentre le altre sono riferibili al tipo dei *diabas-porphyr* di Hussak, e dalle condizioni in cui presentansi in esse i minerali rileva che nella segregazione del magma eruttivo gli elementi più basici formarono le roccie più prossime alla massa pirosseno-ilvaitica, con cui una di esse è in contatto, mentre gli elementi più acidi costituirono quelle più lontane, con graduale passaggio da una all'altra roccia.

Clerici E. — *Per la storia del sistema vulcanico Vulsinio.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 5, 1° sem.). — Roma.

È una breve relazione delle osservazioni che l'autore ha potuto fare nella parte orientale del gruppo vulsinio in provincia di Roma, prendendo a tipo i dintorni di Bagnorea: ivi l'erosione ha messo a nudo per una grande potenza l'argilla pliocenica, stratificata quasi orizzontalmente che sopporta direttamente tutto l'edificio vulcanico; essa però in alcuni punti è ricoperta da ghiaie e sabbie gialle (presso Castel Cellese e San Michele in Teverina), ovvero da sabbia con lastre di arenaria (presso Grotte Santo Stefano) I materiali vulcanici formano una potente pila di strati poco coerenti, ricoperta da un grosso banco di solido tufo a pomici nere, senza evidente stratificazione, come gli analoghi dipendenti dai crateri di Vico e di Bracciano; segue altra serie di tufi incoerenti, e lo spessore totale della formazione vulcanica raggiunge in qualche località i 100 metri e più. Fra i materiali sottostanti al tufo pomiceo trovansi in diversi luoghi interstratificati giacimenti di tripoli e farina fossile, che talora, come a Castel Cellese, misurano in potenza diecine di metri: in essi abbondano le diatomee di acqua dolce. La formazione d'acqua dolce si manifesta anche (presso Grotte Santo Stefano) con frequenti banchi di travertino, sottostanti o intercalati ai tufi

inferiori, quasi sempre pieni di molluschi fossili; il travertino contiene pure in qualche luogo interessanti resti di mammiferi, nè meno frequenti vi sono le impronte vegetali.

Dal complesso delle sue osservazioni l'autore conchiude che questi vulcani esordirono dopo la deposizione delle sabbie astiane littorali, che nulla prova che in origine fossero sottomarini; anzi tutto porta a ritenere che, nella sua parte orientale, il vulcano sorgesse in una regione eminentemente palustre o che divenne tale subito dopo il principio dell'eruzione, mentre nella occidentale potè raggiungere il mare, perchè là gli strati tufacei contengono molluschi marini.

Clerici E. — *Ulteriori notizie sopra il rinvenimento di alcuni mammiferi fossili.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

È la continuazione della polemica iniziata sino dal 1891 (vedi la Bibliografia di quell'anno) sul rinvenimento di resti di *Castor fiber* e di *Elephas meridionalis* nei dintorni di Roma, provocata da un opuscolo dal titolo: *Per la verità e per la scienza*, pubblicato dal dott. Tuccimei nel 1893. In essa è riportata una lettera del dott. Bleicher, in data 28 gennaio 1893, relativa a tale rinvenimento.

Clerici E. — *Sul ritrovamento del Castoro nelle ligniti di Spoleto* (comunicazione). (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

In un frammento di lignite tratto dalla parte superiore del banco che alimenta le miniere di Santa Croce e di Morgnano nel comune di Spoleto, l'autore ha trovato quattro molari superiori di sinistra di castoro. Da uno stampo in gesso ricostruente le porzioni di fossile cadute in sfacelo nell'estrazione, risulta che quei quattro molari trovavansi in posto con parte di mascellare ed altre vicine ossa del cranio.

La mancanza di sufficienti elementi di confronto non consente all'autore di affermare la pertinenza di questi denti al *Castor fiber*, benchè vi riscontri grandi somiglianze con quelli di questa specie.

Clerici E. — *Sopra un giacimento di diatomee presso Viterbo.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1) — Roma.

Nell'adunanza generale della Società geologica tenutasi in Firenze nell'aprile 1895, l'autore comunicò la scoperta di un giacimento di farina fossile, superiormente al tufo pomiceo, fuori la porta Faul di Viterbo e a poca distanza dal Bullicame. Essa è costituita da un ammasso di diatomee, in prevalenza *Epithemie* e *Synedre*, con spicule ed amfidischi di *Ephydatia fluviatilis* Johnst. Trattasi quindi di una formazione di acqua dolce, di cui forse la sorgente del Bullicame è un ultimo residuo.

Clerici E. — *Sopra l'*Acicularia italica, *nuovo fossile problematico.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

Nella stessa adunanza l'autore fece una comunicazione preliminare su questo fossile rinvenuto in certa abbondanza nelle argille salmastre che stanno alla base dei monti Cornicolani e Lucani. Accennato alla storia del genere *Acicularia*, che fu sempre d'incerta posizione sistematica, ed ora giudicato alga, egli parla di questa nuova specie, dopo essersi procurati alcuni esemplari di *A. pavantina*, che servì al D'Archiac nel 1843 a stabilire il genere: osserva così che la specie *italica* differisce da quest'ultima per la forma esterna e per il numero e la grandezza delle camere interne.

Questo fossile trovasi anche entro strati salmastri delle vicinanze di Siena (figurato dal Soldani) e presso Colle di Val d'Elsa.

Clerici E. — *Sopra un nuovo giacimento diatomifero presso Orvieto e sui blocchi di argilla marina contenuti nei materiali vulcanici sostenenti questa città* (sunto). (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

Nell'adunanza estiva tenuta dalla Società geologica in Lucca nel settembre 1895, l'ing. Clerici fece un'altra comunicazione preliminare intorno a due giacimenti di farina calcarea e di sabbia argillosa nelle vicinanze di Orvieto, ambedue con materiali vulcanici, ricchi di diatomee, interposti fra le argille plioceniche ed un banco di travertino superficiale. Anche nella rupe, sulla quale è costruita la città di Orvieto, l'autore riconobbe sopra il tufo pomiceo soprastante all'argilla pliocenica, una formazione di sabbie vulcaniche, strati tufacei e strati travertinosi che si alternano con abbondanti diatomee di acqua dolce.

In un punto poi si vede il tufo pomiceo riposare sopra un potente ammasso di lapilli sciolti, con pezzetti di lave diverse e blocchi di argilla a fossili marini, della stessa natura dell'argilla sottostante; e in altro luogo un banco di materiale lapilloso a piccole pomici, quindi altro banco di farina calcarea impura, ed un altro di ghiaia a ciottoli calcarei e lavici, riposante su minuta sabbia vulcanica mista a concrezioni pisolitiche, indi sabbia argillosa con molluschi terrestri, infine altra ghiaia e poi l'argilla pliocenica. Tutto ciò dimostra la origine non marina di quanto sta sopra a queste argille, compreso lo stesso tufo pomiceo.

Clerici E. — *Presentazione di fossili della regione fra i monti Cornicolani e Lucani e digressione sulla pretesa epoca villafranchiana di detta regione.* (Boll. Soc. geol. ital., XIV, 2). — Roma.

Sono due comunicazioni fatte alla Società geologica nella medesima riunione di Lucca, intese a combattere l'idea espressa dal Tuccimei che nella regione fra i monti Cornicolani ed i Lucani in provincia di Roma esistano speciali

formazioni geologiche riferibili all'epoca villafranchiana, presentando nello stesso tempo alcuni fossili della stessa regione.

In essa l'autore ha riconosciuto strati decisamente marini alternanti con altri a carattere salmastro, con strati a fossili continentali, con sabbie e con ghiaie, il tutto concordante, il che trova spiegazione nel carattere eminentemente littorale della serie e nelle alternative fra mare, spiaggia e laguna. Egli conchiude quindi che non sia possibile adottare un'epoca speciale per alcuno degli strati sovraindicati, e che tanto meno si debba chiamare villafranchiana una tale epoca quando comprende anche formazioni marine.

Clerici E. — *Resoconto sommario delle escursioni fatte nei dintorni di Lucca.* (Boll. Soc. geol. it, XIV, 2). — Roma.

E, come indica il titolo, un breve resoconto delle escursioni fatte dalla Società geologica italiana nei dintorni di Lucca nella occasione della riunione tenuta in questa città nel settembre 1895 e cioè:

1° Al giacimento antracitico con filliti del Monte Pisano, indi ai Bagni di San Giuliano;

2° A Monsummano e ai Bagni di Montecatini;

3° Per le valli del Serchio e della Lima sino ai Bagni di Lucca;

4° Attraverso alle Alpi Apuane per Pescaglia, Monte Matanna e Stazzema.

Cocchi I. — *Di uno scheletro di* Elephas antiquus *trovato presso Arezzo* (comunicazione). (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

L'autore dà breve notizia del ritrovamento di uno scheletro di *Elephas antiquus* sulla sponda sinistra del torrente Castro a tre chilometri circa di distanza dall' *Elephas primigenius* del Ponte alla Nave e poco meno dall'elefante e dall'uomo fossile dell'Olmo. Si trovava entro un'argilla impura molto arenacea, piena di conchigliette d'acqua dolce per lo più frantumate, ad una profondità di 12 metri o poco più dal piano attuale della campagna. L'argilla dell'Olmo è più tenace e meno arenacea, ed i fossili ricordati si trovano a minor profondità di questo del Castro; per profondità, l'elefante del Ponte alla Nave sta fra gli altri due. In un deposito così esteso e perfettamente orizzontale come questo dell'Aretino, convien notare le differenze di livello senza però dedurne differenza di età. E poichè si tratta di uno stesso giacimento, il recente ritrovamento rende dubbia l'attribuzione che della punta di zanna trovata all'Olmo erasi fatta all' *E. primigenius* per analogia con il prossimo deposito del Ponte alla Nave, potendo essa anche appartenere all' *E. antiquus.*

Cooke J. H. — *On the occurrence of* Phoca rugosidens, *Owen, in Maltese strata.* (Geol. Magaz., New Series, Dec. IV, Vol. II, 5). — London.

Nel 1870 il dott. A. A. Caruana descrisse una porzione di mandibola infe-

riore con quattro molari, di cui tre completi, proveniente dal calcare a globigerine dell'isola di Gozo (El Kbajer, presso Kolla el Baida) come appartenente ad una iena.

Confortato anche dall'autorità del prof. Van Beneden e d'altri, il sig. Cooke annunzia ora che si tratta invece di una foca, e quel fossile, ora esistente nel Museo dell'Università di Malta, ed un dente isolato trovato nella stessa località dall'autore, sono da lui attribuiti alla *Phoca rugosidens*, specie creata da Owen su numerosi denti trovati da Leith Adams negli stessi strati a globigerina di Gozo, alla baia di Marsa Forno.

Cortese E. — *Escavazione di un pozzo nel giacimento lignitifero di Montemassi.* (Boll. Soc. geol. it, XIV, 2). — Roma.

Nella riunione tenuta dalla Società geologica a Lucca nel settembre 1895, l'ing. Cortese ha brevemente comunicato le osservazioni geologiche fatte nell'eseguire un pozzo di 125 m. per la estrazione della lignite di Montemassi in Toscana. Passati i primi 8 m. di terreni alluvionali, si traversarono le marne intercalate con arenarie argillose (mattajone), che fanno da tetto al combustibile; in molti dei loro strati trovaronsi *Congerie*, *Cardium*, *Pisidium* e gli altri fossili caratteristici della Zona a congerie: esse sono litologicamente e paleontologicamente identiche a quelle che stanno sopra al banco solfifero in Romagna. Al letto poi si hanno delle argille riposanti sopra un calcare marnoso giallastro talora zeppo di congerie.

Corti B. — *Di alcuni depositi quaternari di Lombardia.* (Atti Soc. it. di Sc. nat., XXXV, 1-2). — Milano.

L'autore espone i risultati dell'esame cui furono da lui sottoposte le argille di una trentina di giacimenti raccolte in Lombardia nell'area dei depositi glaciali dal Lago Maggiore al Lago di Garda, e anche in alcune perforazioni profonde della pianura. Di ciascuna venne fatta l'analisi meccanica, e la microscopica per la ricerca e determinazione delle diatomee. In base a questo, e al confronto con depositi già noti, l'autore crede di poter assegnare a ciascun giacimento il posto nella serie dei terreni quaternari, da lui distinti in *postglaciali*, *lacustro-glaciali*, *diluviali antichi* e *villafranchiani.*

Corti B. — *Ricerche micropaleontologiche sul deposito glaciale di Re in Val Vegezzo.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVIII, 8). — Milano.

L'autore riferisce in questa nota il risultato dello studio fatto su campioni di marne ed argille del deposito quaternario di Re in Val Vegezzo (provincia di Novara) esistenti nel Museo civico di storia naturale in Milano. Cita dapprima gli autori che si ocuparono di questo deposito e fra questi il Sordelli che vorrebbe sincronizzarlo con quello di Pianico e ritenerli entrambi coevi di quello di Hötting nel Tirolo. L'autore ricorda in proposito un suo prece-

dente lavoro nel quale il deposito di Pianico era da lui riferito ad una vera formazione pliostocenica lacustre di spiaggia più antica dell'alluvione villafranchiana, basandosi sulle specie di diatomee e sui resti di mammiferi ivi rinvenuti.

Invece il complesso della flora diatomeacea delle marne e argille di Re induce l'autore a ritenere questo deposito più recente. Osserva infatti che sopra 39 specie di diatomee che esso contiene solo 6 sono esclusivamente comuni con quelle delle marne di Pianico, 10 col deposito di Pianico e con le torbe glaciali del Ticino e dell'Olona e dodici solamente con queste: delle rimanenti una è specie nivale, le altre sono proprie dei laghi attuali. Ritiene quindi le marne e le argille di Re coeve colle torbe glaciali del Ticino e dell'Olona da lui riferite alla parte più antica del *Diluvium*, sia per il numero delle specie o per il frequente ripetersi di alcune di esse, sia per la presenza delle specie tipiche nivali.

Segue l'elenco delle specie fossili di diatomee determinate dall'autore.

Crema C. — *Sopra alcuni decapodi terziari del Piemonte.* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, XXX, disp. 13ª). — Torino.

Aderendo all'invito fattogli dal prof. Parona, l'autore si è assunto l'incarico di studiare questa fauna, tanto più volontieri in quanto i paleontologi, i quali studiarono il terziario del Piemonte, poco finora si occuparono di crostacei.

In questa nota egli espone il risultato de' suoi studi descrivendo le specie determinate, di cui qui diamo l'elenco:

Macrura: *Callianassa pedemontana* n. sp., *C. Rovasendae* n. sp., *C. Michelotti* A. Edw., *C. Sismondae* A. Edw., *C. subterranea* (Montg.), *C. subterranea* var. *dentata* Rist., *Callianassa* sp. ind.

Anomura: *Lyreidus Paronae* n. sp., *Ranina palmea* Sism.

Brachyura: *Calappa?* sp. ind., *Lambrus?* sp. ind., *Gonoplax Sacci* n sp., *Gonoplax? Craverii* n. sp., *Portunus* sp. ind., *Eriphia* sp. ind., *Xanto? Manzonii* Rist., *Titanocrinus Edwardsii* (Sism.), *Cancer Sismondae* Mey.; la maggior parte proviene dall'Elveziano dei Colli torinesi.

Alla nota è unita una tavola in litografia.

De Agostini G. — *Le torbiere dell'anfiteatro morenico d'Ivrea.* (Rivista geogr. it., Vol. II, fasc. 5). — Roma.

Premesse alcune nozioni generali sulle torbiere, l'autore si occupa di quelle assai numerose dell'anfiteatro morenico d'Ivrea, che delimita pure in una carta al 100 000 unita al suo lavoro. Queste torbiere, per le quali, egli osserva, mancano dati positivi per stabilirne il principio, hanno origine da antichi laghi, come è provato, fra l'altro, dalla scoperta negli strati inferiori di talune di esse di piroghe e dal limo con diatomee che ne ricopre il fondo. Egli le distingue in vari gruppi in base alla natura delle cavità che diede loro origine, e che possono essere: intermoreniche, limitate anteriormente dall'anfiteatro morenico e posteriormeute dalle alluvioni. e scavate nella diorite.

Le torbiere formatesi in cavità intermoreniche sono quelle in cui la torba si presentò più potente e di migliore qualità.

De Alessandri G. -- *Contribuzione allo studio dei pesci terziarii del Piemonte e della Liguria.* (Memorie R. Acc. Sc. di Torino, Serie II, Tomo XLV). — Torino.

Premesso un cenno storico sullo studio dei pesci fossili del Piemonte iniziato da E. Sismonda nel 1846, l'autore espone le ragioni che lo determinanono ad accingersi allo studio dell' ittiofauna fossile di questa regione; l'esistere cioè, una bibliografia di essa, assai limitata ed in parte relativamente antica e, in pari tempo, un materiale abbondatissimo accumulatosi in questi ultimi anni nel Museo geologico di Torino, oltre l'interessante e ricca collezione del cav. Roasenda e quella importante di ittioliti di Savona e di Albenga, donate dai professori Bellardi e Perez al Museo suddetto.

Riserbandosi di trattare in seguito delle vertebre, delle spine, degli otoliti e delle squame, si occupa in questa memoria dello studio degli odontoliti appartenenti ai due gruppi *Elasmobranchi* e *Teleostei.* I primi tutti dell'ordine *Selachii*, sono rappresentati dagli *Arterospondyli* e dai *Tectospondyli;* i secondi dai *Plectognathi* e degli *Acanthopteri.* Sono complessivamente 10 famiglie, 20 generi dei quali 7 non ancora citati in Piemonte e in Liguria; 35 specie, 12 delle quali non conosciute finora in queste regioni e 2 nuove.

Alla descrizione è premessa una bibliografia e un indice sistematico delle specie, coll'indicazione dei terreni dai quali provengono e delle collezioni a cui i fossili appartengono.

Una tavola in litografia illustra questa memoria.

De Alessandri G. — *Contribuzione allo studio dei Cirripedi fossili d'Italia.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 3). — Roma.

Questo studio, limitato dapprima ai Cirripedi fossili del Museo di Torino venne esteso dall'autore a tutti quelli delle collezioni dei molti musei pubblici e delle collezioni private delle quali potè prendere conoscenza, non che a quelli dovuti a ricerche proprie nei colli di Torino, del Monferrato e dell'Astigiano. Premesso un elenco bibliografico delle opere che trattano di questi fossili, l'autore espone alcune considerazioni generali sulla natura dl essi. Nota dapprima le difficoltà che s'incontrano all'esatta loro determinazione, ma esservi però dei criteri fissi ed invariabili che regolano la disposizione delle valve, la struttura delle varie parti, e indica i caratteri sistematici per la classificazione sia dei Lepadidi che dei Balanidi.

Osserva però che vi sono varie cause che ne modificano la forma e la natura esterna della superficie della conchiglia e fra queste assai importante, e della quale non si è tenuto molto conto finora, è il *mimetismo* per il quale molti animali imitano a loro vantaggio la forma, la struttura e la colorazione

esterna di altre specie od oggetti su cui si fissano; e ciò si osserva assai comunemente in alcune specie di Balani rendendone così difficile la determinazione.

Queste cause moltiplici che influiscono sopra la forma e lo sviluppo dei Cirripedi rendendo grandemente diversi gli individui, fanno si che si debba prendere la specie, in questa sottoclasse di crostacei, nel suo senso più largo e non convenga spingarsi a stabilire delle varietà che per certe specie riescirebbero numerose quanto gli individui.

I Cirripedi fossili italiani hanno un breve periodo di storia geologica: ne appaiono solo alcune negli strati superiori del secondario e raggiungono il loro massimo sviluppo nel Miocene e nel Pliocene. Lo sviluppo maggiore o minore delle forme loro si mostra indipendente dalla posizione geografica e stratigrafica; si osserva solo che le forme della Sicilia e dell'Italia meridionale si presentano in esemplare di maggiori dimensioni che nella parte settentrionale della penisola. Si nota pure nei Cirripedi una grande persistenza della specie attraverso i varii piani geologici.

L'autore passa ad esporre le notizie storiche che si hanno su questi fossili che furono già nel 1670 descritti da Agostino Scilla. Viene da ultimo alla descrizione dei Cirripedi studiati, aggiungendo un quadro delle specie per ogni piano geologico ed un indice alfabetico delle medesime. Tre tavole in litografia corredano questa memoria.

De Amicis G. A. — *Sopra alcune forme nuove di foraminiferi del Pliocene inferiore.* (Memorie Soc. tosc. Sc. nat., Vol. XIV). — Pisa.

I foraminiferi presi in esame in questo lavoro provengono dalle marne bianche di Bonfornello alle foci dell'Imera (Termini Imerese). Queste marne dette *trubi* in Sicilia sono assai calcarifere e ricchissime di foraminiferi e per i loro caratteri faunistici e stratigrafici corrispondono esattamente alle marne della Calabria e del Messinese. Riportato un elenco di 32 specie di foraminiferi rinvenuti dal prof. Ciofalo, l'autore osserva che, eliminate alcune forme date in quest' elenco e non accettabili, e riunendo quelle che secondo i più recenti studi si possono riguardare come appartenenti ad una specie unica, la serie si ridurrebbe a poco più di una ventina di specie indicate dal Ciofalo, mentre oltrepassano le cento specie quelle rinvenute dall'autore. Riserbandosi a dare una illustrazione completa di questa fauna, egli si limita a dare qui la descrizione delle seguenti forme:

Nodosaria Di Stephani n. sp.; *Nodosaria Ciofali* n. sp.; *Lingulinopsis himerensis* n. sp.; *Uvigerina canariensis* d'Orbigny, forma *distoma* n.

Alla nota è unita una tavola.

De Amicis G. A. — Astrorhizidae *e* Ramulinidae *fossili del Piocene italiano.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

La scoperta fatta di alcune forme di foraminiferi non ancora osservate

nei residui del materiale che gli aveva servito per lo studio quasi completato dei foraminiferi delle marne bianche del Pliocene inferiore di Bonfornello, presso Termini Imerese, indusse l'autore a ritardare la presentazione dei risultati dello studio stesso, come aveva annunziato nella breve comunicazione fatta alla Società toscana di scienze naturali.

Tali forme spettano in gran parte alla famiglia delle *Astrorhizidae*, specialmente alla sottofamiglia delle *Rhabdammininae;* in parte minore alla sottofamiglia delle *Ramulininae*, spettante secondo la classificazione di Brady alla famiglia delle *Lagenidae*. In attesa di dare uno studio completo e particolareggiato sui foraminiferi coll'aggiunta delle forme ora trovate, egli espone in questa nota un breve resoconto delle sue osservazioni.

Di questi fossili interessanti ha finora solo determinato, genericamente, talune *Ramulinae* che presentano stretta analogia colla *R. globulifera* Brady. Le specie viventi e fossili, finora conosciute, sono poche in generale e poco frequenti.

L'autore le cita, indicandone la località e gli autori che ne fanno menzione, ed osservando infine che dalle sue cognizioni bibliografiche gli risulta che questo genere non era stato finora trovato fossile in alcuna località d'Italia e che poche ed incerte sono a tutt'oggi le conoscenze sulle *Astrorhizidae* fossili.

In una nota aggiunta a quest'articolo, in corso di stampa, l'autore, avendo completato lo studio sulle precedenti forme, fa conoscere che le *Astrorhizidae* furono da lui riferite dubitativamente alla *Rhabdammina abyssorum* M. Sars; e che dall'esame comparativo delle *Ramulinae* cogli esemplari originali delle specie istituite da Wrigt e Rzehak e da questi inviatigli, si è persuaso che la specie di Bonfornello è la vera *R. globulifera* Brady. Aggiunge infine che tale specie fu trovata da lui recentemente nelle argille piacenziane di Zinola presso Savona.

De Amicis G. A. — *I foraminiferi del Pliocene inferiore di Bonfornello presso Termini Imerese in Sicilia.* (Naturalista siciliano, anno XIV, n. 4, 5, 6 e 7). — Palermo.

È questo il risultato dello studio ora completato sulla fauna a foraminiferi delle marne di Bonfornello, già annunziato dall'autore nei due lavori precedenti.

I foraminiferi osservati raggiungono la cifra di 2500, la maggior parte dei quali appartengono ai generi *Orbulina* e *Globigerina*. Questa fauna risulta ricca di 163 forme distinte, che vengono descritte dall'autore.

Da questo studio egli deduce alcune conclusioni sui caratteri batimetrici del deposito e sulle corrispondenze stratigrafiche e batimetriche di esso con altri depositi già noti di regioni italiane. Passando in rassegna le nove famiglie di foraminiferi rappresentati in questa fauna e le condizioni generali batimetriche da esse preferite, crede potere asserire che dal suo complesso, e special-

mente dallo sviluppo numerico ed individuale di molte delle specie descritte, la profondità alla quale si deposero i trubi di Bonfornello non deve avere raggiunto i mille metri.

Venendo ai caratteri geologici e stratigrafici, egli ritiene che questo giacimento spetti al piano *zancleano* di Seguenza, cioè alla parte più bassa del Pliocene; e lo confermano le osservazioni dell'ing. Baldacci e del prof. Ciofalo. Aggiunge che questi trubi sono identici cronologicamente e batimetricamente alle marne bianche delle provincie di Messina, di Catanzaro e di Reggio Calabria e probabilmente alle marne azzurre sottostanti alle argille plioceniche dei dintorni di Savona. Sarebbero pure sincroni ai trubi di Bonfornello quelli di Girgenti, ma questi accennano ad un deposito di mare meno profondo per l'abbondanza in essi della *Rotalia Beccarii* e della *Polystomella crispa*, frequentissima nei depositi di spiaggia del subappennino. Lo stesso dicasi delle marne del Bolognese e delle sabbie marnose di Trinité-Victor (Nizzardo).

A questo lavoro va unito un quadro sinottico comparativo delle specie e varietà rinvenute nelle marne di Bonfornello con quelle di altre località italiane, ed una tavola litografata.

De Angelis d'Ossat G. — *Addizioni alla ittiofauna fossile del Monte Titano.* (Rivista it. di Paleontologia, I, 6). — Bologna.

Fra i molti fossili raccolti in un' escursione al Monte Titano (Republica di S. Marino) l'autore si occupa in questa nota di denti di pesci rinvenuti nelle cave di arenaria colà esistenti.

Essi sono in numero di 30 circa, e appartengono a forme già menzionate dal Manzoni nel suo lavoro sul Monte Titano, ad eccezione però di due non rinvenuti prima in quella località e appartenenti a due specie paleontologicamente interessanti.

Uno di essi deve riportarsi al *Sargus* (*Trigonodon*) *Oweni* E. Sismonda, l'altro all'*Umbrina Pecchiolii ?* Lawley. Questi due denti vengono descritti dall'autore paragonandoli con altri dei colli di Torino descritti dal De Alessandri. Egli riferisce dubitativamente all' *U. Pecchiolii* i denti studiati per essere dentature simili portate da molti pesci ascritti a diversa specie, genere, famiglia, ordine e perfino sottoclasse.

Il rinvenimento di queste due forme conferma il riferimento geologico della formazione del Monte Titano al Miocene superiore, specialmente per la presenza del *Sargus* (*Trigonodon*) *Oweni.*

De Angelis d'Ossat G. — *Sopra il primo fossile vegetale trovato negli scisti carboniferi paleozoici dell'Elba orientale.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

L'autore partecipa alla Società geologica italiana la scoperta di un fossile vegetale da lui fatta negli scisti bigi, carboniosi, argillosi, ardesiaci di Vigneria

presso Rio Marina. Esso è un frammento di ramo mal conservato ricoperto da uno straterello carbonioso, che presenta nella sua lunghezza delle strie oscure sottili nelle quali il De Stefani ha scorto delle cicatrici. Mancando altri organi della pianta ne riesce difficilissima la determinazione, che però sembrerebbe rispondere abbastanza bene alla figura dell'*Asterophyllites rigidus* Stgb., disegnata nella *Flora fossilis Helvetiae. Die Steinkohlenflora* di O. Heer; e vi corrispondono pure le figure della stessa forma riportate dall'Eichwald (*Lethaea Rossica*).

L'incerta determinazione di questo fossile non dà argomento a far conoscere la posizione cronologica di quegli scisti.

L'autore espone quindi le diverse opinioni emesse dai geologi nell'età di quegli scisti facendo notare l'importanza che avrebbe la precisa determinazione cronologica di essi, perchè nell'Elba segnano l'orizzonte che ha servito a sincronizzare il gruppo delle formazioni inferiori.

De Angelis d'Ossat G. — *I corallari fossili del Carbonifero e del Devoniano della Carnia.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

Gli esemplari di questi coralli in parte provengono da un lembo di roccia che giace a nord di Paularo al Passo di Chiaula e furono inviati all'autore dal prof. Taramelli che ne fu il principale raccoglitore; in parte furono raccolti dallo stesso Taramelli, dal Parona e dal Tommasi a Monte Pizzul ed in altre località più a levante.

Le forme raccolte nel calcare nero e nei calcescisti sono quasi tutte determinate; esse appartengono al Carbonifero e vengono enumerate dall'autore. Quelle raccolte a Nord di Paularo corrispondono al *Mitteldevon* dei tedeschi e l'autore ne cita le specie determinate.

Tali forme, tanto del Carbonifero che del Devoniano, sono quasi le uniche finora determinate in Italia ed alcuna è nuova per i terreni sincroni extralpini.

Con esse viene intanto confermata la presenza del Devoniano in Italia e si potrà forse con maggiore esattezza stabilire qualche confronto del nostro Carbonifero con quello extralpino.

De Angelis d'Ossat G. — *L'* Elephas antiquus, *Falc., nei dintorni di Laino-Borgo* (*provincia di Cosenza*). (Bull. sedute Acc. Gioenia Sc. nat., fasc. XXXIX). — Catania.

In questa comunicazione preliminare l'autore parla di alcune ossa e del materiale che le racchiude, proveniente da Laino-Borgo in Calabria. Si tratta di tre frammenti di un dente che, sebbene non intero, per i caratteri che presenta e dal confronto con altri denti ben determinati, egli riferisce ad un molare mandibolare destro di *Elephas antiquus* Falc., e di quattro altri frammenti di ossa della specie stessa, due dei quali costituivano la parte prossimale del femore sinistro, un terzo la parte distale del femore destro, e l'ultimo la por-

zione prossimale della tibia destra delle estremità posteriori. Per la vicinanza in cui furono trovati gli avanzi, e per le loro dimensioni l'autore ritiene che esse appartenessero ad uno stesso individuo molto adulto.

Il materiale che accompagna le ossa risulta prevalentemente di marne con intercalate sottili vene di lignite e contenenti moltissimi molluschi d'acqua dolce, dei quali l'autore enumera alcune forme da lui determinate.

Questo materiale contiene pure abbondanti diatomee tutte d'acqua dolce, non escludenti però la salmastra, e ne cita alcune specie. Tra queste la presenza delle Ciclotelle indicherebbe un bacino assai ampio.

L'autore si propone di dare in seguito uno studio più dettagliato e preciso di questo deposito.

De Angelis d'Ossat G. — *I corallari fossili dei terreni terziarii; collezione del Gabinetto di Storia naturale del R. Istituto tecnico di Udine. Appendice: Intorno ad una* Hydrocorallina *fossile.* (Rivista it. di Sc. nat., Anno XV, n. 2-5, 7). — Siena.

Questa collezione di corallari è ricca di più che ottanta forme. Il materiale di una parte di essa preesisteva nel gabinetto prima del 1892 ed era stata determinata dal Michelotti; l'altra, più ricca per quantità di specie e per numero di esemplari ben conservati, fu raccolta e donata dal prof. Tellini che comunicò all'autore il materiale stesso per studio.

Questi ha conservato nel presente lavoro, per la maggiore parte le determinazioni fatte dal Michelotti, meno quando le specie hanno subito qualche modificazione, nel qual caso le ha collocate al posto naturale al quale si riferiscono.

Il materiale proviene da varie località dell'Italia superiore e l'autore ricorda i geologi che le studiarono in questi ultimi anni, e riporta il nome dei piani o zone a cui le località citate in questo lavoro si riferiscono, affinchè ne riesca più chiaro il criterio cronologico.

La classificazione adottata è quella proposta da Dunkan, usando le elocuzioni in uso, col significato già chiarito dall'autore in altro suo lavoro.

Avendo trovato nella collezione un esemplare colla scritta del Michelotti, *Stylaster antiquus*, l'autore in un' appendice al presente studio si occupa di questo genere del sub-ordine delle *Hydrocorallinae* Moseley; ed esposto dapprima cronologicamente quanto fu scritto su questa forma, dichiara che lo stato di conservazione dell'esemplare gli ha solo permesso di scorgervi alcuni caratteri che confermano la posizione di questo fossile. Si riserva però di studiare esemplari meglio conservati, valendosi del confronto delle forme figurate dagli autori e di quello di individui viventi, specialmente dello *Stylaster roseus* E. H., che ha stretti legami di somiglianza col fossile suddetto.

De Angelis d'Ossat G. — *Storia fisica dell'Agro romano.* (Cosmos di G. Cora, Vol. XII, n. 3) — Torino.

In questo lavoro, di carattere popolare, l'autore fa a grandi tratti la storia dell'Agro romano dall'epoca pliocenica alla comparsa dell'uomo in questa contrada; accenna quindi alla tettonica della regione, alla sua idrografia, ai materiali che ne costituiscono il suolo, al terreno vegetale che lo ricopre ed ai lavori di bonifica che vi si sono intrapresi.

De Franchis F. — *Descrizione comparativa dei molluschi postpliocenici del bacino di Galatina* (Bull. Soc. malacol. it., XIX). — Pisa.

L'autore ha studiato i molluschi fossili marini del bacino di Galatina in Terra d'Otranto con la serie seguente (dal basso all'alto):

Calcare poroso, risultante di sabbioni calcarei, debolmente (*tufo*) o tenacemente (*carparo*) cementati;

Argille marnose, marne argillose, sabbie marine, intercalate con potenti strati di argille turchine o giallastre (*crete*);

Argille scure color mattone (*terra pignattara*), talora alla base intercalate con gli strati precedenti;

Sabbia gialla (*piromafo*);

Calcare conchigliare (*chiancaredda*).

Egli descrive le numerose forme osservate, mettendole a raffronto con altre di giacimenti ben noti con una abbondante sinonimia e bibliografia. Assume come tipici rappresentanti del Postpliocene inferiore i terreni di Vallebiaja e Monte Mario, e del Postpliocene superiore quelli di Monte Pellegrino e Ficarazzi.

Le conclusioni cronologiche cui egli giunge possono brevemente riassumersi così:

Il tufo è attribuibile al Postpliocene inferiore per la presenza della *Cyprina islandica,* per la corrispondenza delle specie (75 °/₀) con quelle di Monte Mario e Vallebiaja, per la tenue proporzione delle specie estinte (15 °/₀), poco diversa da quella delle argille soprastanti (appartenenti per l'autore al Postpliocene superiore), mentre poi tali specie trovansi pure a Monte Mario e a Vallebiaja o in terreni più recenti.

L'autore associa ai tufi della regione da lui studiata quelli di Matera e Gravina che il dott. Di Stefano e l'ingegnere Viola recentemente ascrissero al Pliocene superiore, dimostrandone certamente pliocenica la fauna: ed è da rilevare che non tutti i tufi delle Puglie e delle parti confinanti della Basilicata hanno la stessa età; nè l'autore dice di aver trovata a Matera la *Cyprina islandica*, la cui sola presenza del resto non potrebbe essere un argomento per caratterizzare il Postpliocene inferiore.

De Gregorio A. — *Description de quelques ossements des cavernes des environs de Cornedo et Valdagno dans le Vicentin* (*Rongeurs*, *Insectivores*, *Chéiroptères*, *etc.*). (Annales de Géol. et de Paléont., 15e livr.). — Palerme.

L'autore descrive e figura i fossili da lui fatti raccogliere in tre caverne (Anguana, Fraele, Fornaci) presso Valdagno, notando però che per taluni di essi non è sicura l'età, avendosi ragioni per ritenerli tutt'affatto recenti.

Egli richiama in particolar modo l'attenzione sulla *Cavia cobaya* Pall., che si troverebbe per la prima volta nel Quaternario, associata con l'*Ursus spelaeus*.

De Gregorio A. — *Appunnti zoologici e geologici sull' isola di Levanzo: conchiglie viventi e fossili e avanzi paletnologici.* (Annales de Géol. et de Paléont., 16e livr.). — Palerme.

L'autore ha fatto esplorare l'isola di Levanzo, ottenendone conchiglie viventi e resti fossili vari della grotta di Caciucavaddu: e nella presente nota registra i risultati dell'esame di quel materiale.

Limitandoci a quello proveniente dalla grotta, diremo che oltre a molti esemplari di *H. vermiculata* L., identici ai viventi, e ad altri di *H. Mazzulli* Jan, *Bulimus decollatus* L., *Cyclostoma sulcatum* Drap., e uno di *Helix provincialis* Ben., esso comprende denti di *Equus Stenonis* Cocchi, una mandibola di *Sus scrofa* L., ossa varie, talune appartenenti forse a *Sus scrofa*, ed altre ad uccelli, frammenti di stoviglie, armi di selce, e poco altro.

De Gregorio A. — *Note sur un Astéride et un Cirripède du Postpliocène de Sicile des genres « Astrogonium et Coronula ».* (Annales de Géol. et de Paléont., 17e livr.). — Palerme.

L'autore descrive e figura due nuove specie del Postpliocene siciliano. La prima è un asteride, estremamente raro, e lo studio ne è stato fatto sopra un bell' esemplare proveniente dal calcare detritico dell'isola di Favignana: il fossile presenta molte analogie con specie riferite al genere *Astrogonium* « sensu lato », ma pare all'autore non potervelo ascrivere « sensu stricto » e crea perciò un nuovo sottogenere, *Petalastrum*, col nome specifico di *propegeometricum*.

L'altro esemplare è di un cirripedo, del genere *Coronula;* per essa l'autore crea un nuovo sottogenere *Flabelcorona:* è estremamente raro, e l'autore non ne ha che un solo esemplare, perfettamente conservato però, di Ficarazzi; questa località ne determinò il nome specifico.

(*Continua*).

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 giugno 1896)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVI, dal 1870 al 1895.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. Baldacci: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. Lotti: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. Fabri: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. Zoppi: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. De Castro: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. Cortese e V. Sabatini: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. Lotti: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. Cortese: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:

2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244	(Isole Eolie) prezzo L. 3 00	Foglio N.	262	(Monte Etna). . L. 5 00
»	248	(Trapani) . . . » 3 00	»	265	(Mazzara del Vallo) » 3 00
»	249	(Palermo) . . . » 4 00	»	266	(Sciacca) . . . » 4 00
»	250	(Bagheria). . . » 3 00	»	267	(Canicattì) . . . » 5 00
»	251	(Cefalù). . . . » 3 00	»	268	(Caltanissetta) . » 5 00
»	252	(Naso) . . . . » 4 00	»	269	(Paternò) . . . » 5 00
»	253	(Castroreale) . . » 4 00	»	270	(Catania) . . . » 3 00
»	254	(Messina) . . . » 4 00	»	271	(Girgenti) . . . » 3 00
»	256	(Isole Egadi) . . » 3 00	»	272	(Terranova) . . » 4 00
»	257	(Castelvetrano) . » 4 00	»	273	(Caltagirone) . . » 5 00
»	258	(Corleone) . . . » 5 00	»	274	(Siracusa) . . . » 4 00
»	259	(Termini Imerese). » 5 00	»	275	(Scoglitti) . . . » 3 00
»	260	(Nicosia) . . . » 5 00	»	276	(Modica) . . . » 3 00
»	261	(Bronte). . . . » 5 00	»	277	(Noto) . . . . » 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142	(Civitavecchia) . L. 4 00	Foglio N.	149	(Cerveteri) . . L. 4 00
»	143	(Bracciano). . » 5 00	»	150	(Roma) . . . » 5 00
»	144	(Palombara) . » 5 00	»	158	(Cori) . . . . » 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N.	236	(Cosenza) . . . L. 4	Foglio N.	241	(Nicastro). . . . L. 4
»	237	(S. Giovanni in F.) » 5	»	242	(Catanzaro) . . . » 4
»	238	(Cotrone) . . . » 3	»	243	(Isola Capo Rizzuto) » 3

Tavola di sezioni N. 1 annessa a detti fogli . . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie III. Vol. VII. Anno 1896. Fascicolo 3°.

SOMMARIO.

Note originali. — I: V. Novarese, Rilevamento geologico del 1895 nella Val Pellice (Alpi Cozie) (con quattro figure nel testo). — II: A. Stella, Sul rilevamento geologico eseguito in Valle Po nel 1895 (con quattro figure). — III: B. Lotti, Sul rilevamento geologico eseguito in Toscana nel 1895. — IV: C. Viola, Osservazioni geologiche fatte sui Monti Ernici (provincia di Roma) nel 1895. — V: M. Cassetti, Rilevamento geologico di alcuni gruppi montuosi dell'Italia meridionale eseguito nel 1895 (con due figure).
Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1895 (*continuazione, vedi n. 2*).
Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.
Illustrazioni. — Sezioni geologiche diverse a pag. 249, 250, 261, 262, 273, 281, 282, 288, 319, 325.

NOTE ORIGINALI

I.

V. Novarese. — *Rilevamento geologico del 1895 nella Val Pellice (Alpi Cozie).*

(con quattro figure).

Sommario. — Cenni topografici. — Bibliografia geologica della Val Pellice. — Suddivisioni dei terreni della serie antica. — Serie antica inferiore. — Le roccie grafitiche. — Isole cristalline nel Quaternario a sinistra del Pellice. — Calcari e calcescisti della serie inferiore. — Prasiniti ed amfiboliti. — Micascisti e gneiss. Tipi diversi di gneiss e loro distinzione. — Denominazioni e raggruppamenti di autori precedenti. — Distribuzione topografica e stratigrafica dei diversi tipi di gneiss. — Diagnosi petrografiche sommarie. — Denominazioni equivalenti usate dagli operatori della Carta geologica. — Serie antica superiore. — La lente del Viso. — I calcari inferiori alla lente del Viso; loro probabile identità coi calcari fossiliferi di Val Grana e Val Maira. — Cenni petrografici sulle roccie verdi ed i calcescisti. — Tettonica. — Materiali utili.

Nella campagna geologica del 1895 fu ripreso e proseguito verso Sud il rilevamento rimasto interrotto l'anno prima nelle valli della Germanasca e del Chisone [1]. Siccome l'area che in queste restava

[1] Vedi: V. Novarese, *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in valle della Germanasca (Alpi Cozie)* (Boll. del R. Com. geol., 1895, n. 3, pag. 253).
S. Franchi e V. Novarese, *Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Pinerolo* (Ibid., n. 4, pag. 385).

da percorrere era piccola, il lavoro maggiore della campagna si svolse nella Val Pellice, che le segue immediatamente a mezzogiorno. Essa fu nel 1895 totalmente riconosciuta ed anche in buona parte rilevata in modo definitivo. Le tavolette della Carta dell'Istituto geografico militare che comprendono la regione a cui si estese la coloritura geologica sono quelle di Perosa Argentina (67, IV), Monviso (67, III), Cavour (67, II) al 50 000 e S. Secondo Pinerolo (67, I, SO) al 25 000.

È utile premettere all'esposizione dei principali risultati immediati del rilevamento un breve cenno topografico della regione, per richiamare fin d'ora l'attenzione sopra certe particolarità della configurazione del terreno, di cui si troverà la ragione quando si discorrerà della struttura geologica di questo.

La parete terminale della valle del Pellice è costituita dal tratto di spartiacque principale alpino compreso fra il Monte Granero (metri 3170) a Sud ed il Bric Boucier (metri 2998) a Nord, lungo il quale corre la linea della frontiera italo-francese.

La depressione principale dell'ardua cresta, che incurvandosi leggermente ad arco convesso verso la Francia congiunge questi due punti estremi, è il colle della Croce (metri 2309), pel quale la valle del Pellice comunica col Queyras in Francia.

Dalle sue origini alle falde del Granero, sino alla forra di Mirabouc, il Pellice scorre nella lunga e stretta valle del Prà parallelamente alla cresta di frontiera, da Sud a Nord; attraversa la forra descrivendo un arco e ne esce a Villanova, ultimo villaggio della valle, per assumere una direzione press' a poco da Ovest ad Est, che mantiene per tutta la lunghezza del suo corso fino al ponte nuovo di Bibbiana, dove, tagliata l'ultima diga rocciosa che gli si oppone, sbocca nell'aperta pianura.

Dal Monte Granero e dal Bric Boucier due creste elevatissime e di andamento molto tortuoso ed irregolare separano la valle del Pellice rispettivamente da quelle del Po e del Chisone. È caratteristica l'analogia che presentano queste due creste: ognuna fa capo ad un picco o ad un nodo montuoso molto spiccatamente distinto dai monti circostanti, dal quale si diramano delle propaggini che circoscrivono una valle quasi indipendente dalla principale. Così al Nord dal gruppo Cornour-Cialancia si staccano i contrafforti che formano la valle d'Angrogna; al Sud dal Monte Frioland quelli che comprendono la valle di Luserna. Amendue queste valli immettono le loro acque

nel Pellice a poca distanza l'una dall'altra e così prossime allo sbocco di quest'ultimo nel piano, che sono ritenute d'ordinario indipendenti dalla valle principale, la quale si fa incominciare nell'uso solamente a Torre Pellice, a monte delle foci dei torrenti di Luserna e di Angrogna. Per la valle del Pellice, intesa in tale senso limitato, è caratteristica la disuguaglianza dei due versanti; quello di sinistra a causa della prossimità della cresta al corso del fiume, consta di molti valloni brevi e precipitosi; sulla destra invece la cresta che separa le acque del Po da quelle del Pellice è molto lontana dal corso di quest'ultimo ed i due profondi e lunghi valloni della Comba dei Carbonieri e Comba Liussa raccolgono da soli quasi tutte le acque del versante.

Uno sguardo alla Carta fa subito notare il parallelismo di questi due ultimi valloni con quello del Prà, dove il Pellice ha il suo corso superiore, e con quello di Luserna che sta fra essi ed il piano; onde il Pellice dalla Carta appare come il collettore diretto da Ovest ad Est di una serie di valli che sulla sua destra corrono da Sud a Nord, mentre sulla sinistra una sola valle importante viene a portargli le sue acque, quella d'Angrogna.

La bibliografia geologica della valle del Pellice è molto povera: anche le opere di semplice statistica mineralogica come il Barelli ed il Jervis non le dedicano che cenni brevissimi.

Il Gastaldi non la nomina che per incidenza; lo Zaccagna [1] accenna alla successione delle roccie che si osservano nella sua parte superiore: notizie alquanto più diffuse si trovano nella *Geologia della provincia di Torino* del Baretti. Il signor W. Gregory senza descriverla molto addentro ne ha pure parlato nella sua memoria intorno al « Waldensian Gneiss ».

Nella Carta geologica manoscritta del Piemonte del Gastaldi, la valle del Pellice è completamente colorita; nella parte inferiore sono indicate con sufficiente esattezza anche talune particolarità; in quella superiore invece v'hanno lacune non lievi, le quali sono state riprodotte nelle Carte a piccola scala in cui figura la valle del Pellice finora pubblicate così dall'Ufficio Geologico come da altri in varie occasioni.

Come già si è detto, nella campagna del 1895 non si è terminato

---

[1] Vedi: D. Zaccagna, *Sulla geologia delle Alpi occidentali* (Boll. del R. Com. geol., 1887, 11-12, pag. 384 e seg.).

di rilevare del tutto la valle del Pellice, mentre d'altra parte si è pure lavorato nelle valli della Germanasca e del Chisone. Nelle pagine che seguono avremo perciò spesso occasione di nominare il massiccio del Cornour ed il bacino dei Tredici laghi che si trovano nella prima di queste due valli, mentre accenneremo solo per incidenza alle valli di Angrogna e di Luserna, che pure essendo tributarie del Pellice, non sono ancora sufficientemente studiate.

I terreni della valle del Pellice più antichi del quaternario, composti esclusivamente da roccie cristalline scistose o massiccie, formano un complesso che non si può suddividere cogli ordinari criterii geologici, perchè non presenta discordanze, nè finora nei suoi strati si sono trovati fossili. Com' è noto, la cristallinità e l'assenza dei fossili ha fatto considerare tali terreni come arcaici dalla maggior parte degli autori di geologia alpina; siccome però a giustificare pienamente tale denominazione manca il fatto della sovrapposizione ad essi di strati fossiliferi siluriani o cambriani, ad evitare le erronee interpretazioni a cui potrebbe dar luogo ogni nome di piano od orizzonte geologico, ci limiteremo a chiamare il loro complesso la « serie dei terreni antichi ».

La varietà delle roccie che entrano a far parte dei terreni antichi permette di fare in essi delle divisioni fondate sul puro criterio litologico, analogamente a quanto fu fatto per le valli limitrofe della Germanasca e del Chisone. In queste ultime, la serie è stata divisa in quattro sezioni succedentesi regolarmente da Est verso Ovest; nella valle del Pellice però, sebbene formata dagli stessi terreni, tale divisione non può essere mantenuta nella sua integrità e s'impongono delle modificazioni; per ragioni che esporremo nel seguito si è riconosciuta la opportunità di dividere la serie in due sole sezioni, una inferiore degli *gneiss e micascisti* ed una superiore dei *calcescisti e filladi.*

Queste due sezioni corrispondono esattamente nella loro estensione topografica colle zone denominate nella Carta del Gastaldi del *gneiss centrale* e delle *pietre verdi.*

Non si deve però considerare tale coincidenza come un ritorno implicito più o meno completo alle idee del Gastaldi: la divisione seguita non ha che un carattere provvisorio e risponde semplicemente alla necessità di ripartire la materia nella descrizione geologica della valle del Pellice. Il rilevamento delle Alpi Cozie non è ancora giunto al suo termine, ed ogni giudizio sopra le varie ipotesi pubblicate in-

torno all'età ed alla tettonica dei terreni che in esse si osservano sarebbe prematuro al pari di ogni proposta di nuova classificazione ed interpretazione.

Serie antica inferiore (gneiss e micascisti). — La regione occupata dalle roccie raccolte in questa sezione è limitata ad Est dal quaternario della pianura; ad Ovest è separata dai calcescisti e dalle filladi da una linea che entra nella valle del Pellice da quella della Germanasca al Colle Giulian (2443 metri), segue per un tratto il Vallone Cruello sulla parete di destra, attraversa il Pellice fra i casolari di Eyssard e Maison, risale per il Combal dell'Aiguillassa fino alla Costa di Lancafrè, penetra nella Valle dei Carbonieri, che attraversa obliquamente nella sua parte inferiore fino a raggiungere il crinale divisorio dalla valle del Po presso il Colle dell'Escontera (metri 2619). La linea così descritta è dapprima diretta esattamente da Nord a Sud; man mano che si avvicina all'ultimo colle nominato va inflettendosi leggermente verso Est fino ad avere nel crinale predetto una direzione da N.O a S.E.

L'area che abbiamo così limitata è vastissima e rappresenta almeno i tre quarti della superficie totale della valle; carattere essenziale della sua composizione litologica è il predominio assoluto degli gneiss e micascisti in genere, sopra tutte le roccie di altra natura: queste, per quanto talora anche in lenti importantissime, scompaiono dinnanzi all'imponenza dell'estensione di quelli.

L'insieme della formazione ha perciò un aspetto molto uniforme, che si manifesta anche nel paesaggio: fra le roccie che la compongono non v'ha una così grande diversità di contegno di fronte agli agenti atmosferici ed all'erosione che la diversa natura loro si traduca in una marcata differenza nelle forme orografiche; le accidentalità numerosissime e grandiose di quella plaga alpina non trovano perciò la loro spiegazione immediata e principale nella natura litologica del suolo, come vedremo invece essere il caso per l'alta valle, occupata dall'altra sezione.

Lo stesso complesso di gneiss e micascisti compare nella valle della Germanasca, e nella descrizione di questa è stato diviso in tre sotto-sezioni che fino ad un certo punto corrispondevano a zone distinte sul terreno.

Per quanto i tipi litologici caratteristici delle tre sezioni si ritrovino nella valle del Pellice, la loro distribuzione topografica è tale che il ripartirli in tre gruppi non avrebbe affatto per risultato la

costituzione di zone dotate di una certa individualità e continuità. Nella valle della Germanasca abbiamo distinto un gruppo di roccie grafitiche, un altro di gneiss ghiandoni, ed un terzo dei micascisti e gneiss superiori. Nella valle del Pellice le roccie grafitiche (gneiss, micascisti e scisti) continuano lungo una zona che è la prosecuzione di quella della Germanasca e del Chisone inferiore, mantenendosi alla base della serie, ma non formano più un tutto così omogeneo, perchè alternano con potenti banchi di micascisti e gneiss minuti identici a taluni di quelli dell'omonimo gruppo superiore. Ed a togliere ancora fondamento alla separazione, fra le roccie di quest'ultimo piccoli banchi e lenti di gneiss e micascisti grafitici accennano alla perfetta equivalenza delle due formazioni.

In quanto al secondo gruppo, gli gneiss ghiandoni, la loro posizione nella valle della Germanasca diede già luogo ad esprimere dei dubbi: appena si era creduto di poter dire che erano stati osservati di preferenza fra gli scisti grafitici ed i micascisti e gneiss superiori: una lente però di una certa importanza era stata trovata in posizione stratigraficamente più elevata. Le ulteriori osservazioni nella stessa valle della Germanasca condussero a stabilire che la lente già segnalata nel vallone della Cialancia era completamente circondata da micascisti al pari di un'altra lente assai più piccola del bacino dei Tredici laghi. Nella valle del Pellice poi il numero delle lenti di gneiss ghiandone intercalate nei micascisti crebbe considerevolmente e rimase fuori di dubbio che i due tipi litologici alternano lungo tutto il profilo trasversale della serie senza che nessuno di essi conservi una posizione determinata: impossibile quindi il raccogliere in gruppi diversi ciò che geologicamente forma un tutto inscindibile. Veniva così a mancare anche in questo caso ogni ragione di divisione, e s'impose per ciò come cosa necessaria di raccogliere tutta la parte della serie antica inferiore ai calcescisti in un gruppo unico: tutt'al più in esso si può tenere distinta una stretta striscia inferiore come area di maggior diffusione delle roccie grafitiche e non come zona od orizzonte.

La regione delle roccie grafitiche ha in Val Pellice un'importanza molto secondaria. Dalla valle inferiore del Chisone dove hanno sviluppo massimo esse proseguono verso Sud pel vallone di Pramollo (versante destro) ed i monti di San Secondo, senza entrare però nel vallone di Angrogna: formano i monti minori che stanno alle spalle

di Bricherasio e le alture sulla sinistra del Pellice fra San Michele e San Giovanni di Luserna, alternando sempre però coi micascisti.

Sulla sponda destra del Pellice le roccie grafitiche pare continuino e vadano a ricongiungersi con quelle che oltre Barge si trovano nella depressione detta la Colletta fra il Monte Bracco ed il Castelletto. Non posso estendermi ora in particolari riguardo a questo punto interessante, perchè la regione a destra del Pellice, dove le roccie in questione si mostrano, non è ancora stata percorsa.

Il limite occidentale dell'area di diffusione delle roccie grafitiche è incerto e difficile da precisare; però anche nei monti poco elevati che stanno sulla sinistra del Pellice immediatamente a Nord del quaternario, esso certamente non giunge fino alle rive dell'Angrogna: sulla pendice meridionale del Monte Sonaiette si trova ancora qualche micascisto con macchie grafitiche, ma non sembra che si vada più in là.

Perciò la massa principale delle roccie grafitiche è affatto esterna alla valle del Pellice, intesa nel senso ristretto, cioè a monte di Torre, ed anche interessa assai poco la valle stessa intesa nel più largo senso. Per tale ragione ci limiteremo a loro riguardo ai cenni che precedono, riservandoci di trattarle con maggiore ampiezza in altra occasione.

Degna però di nota è una circostanza a cui finora da chi si è occupato della geologia della regione è stato dato poco rilievo, ed è la presenza di piccoli affioramenti di cristallino isolati fra i terreni quaternarii lungo la sponda destra del Pellice che parrebbero dovere appartenere a questa zona delle roccie grafitiche, e nei quali si osserva in due casi un tipo di roccia piuttosto raramente osservato finora in tale zona.

Due affioramenti isolati di cristallino intieramente circondati dal quaternario stanno presso Bricherasio: il più importante è la collina detta del Castello in cui affiora il micascisto; l'altro ad Est del paese è il monticello allungato, segnato anche dalla Carta malgrado la sua piccolezza, su cui sta la casa Molar. Qui il cristallino è profondamente alterato ed argillificato, ma ancora ben riconoscibile.

Assai più estesa è l'isola cristallina sulla sponda sinistra del fiume al ponte nuovo di Bibbiana, ma meno apparente perchè la massa cristallina non ha alcuna individualità orografica; il cristallino affiora ivi lungo l'alta sponda sinistra del Pellice, ed in parte nel primo ripiano diluviale dove è tagliato due volte in trincea dalla ferrovia, ed

una volta dalla strada carrozzabile; inoltre a Nord della stazione ferroviaria di Bibbiana lo si osserva ancora formare parzialmente la scarpa del terrazzo del quaternario inferiore di cui consta l'altipiano alle spalle di Bricherasio.

In quest'ultimo affioramento, ed in quello sotto il ponte si osserva sotto al micascisto una serie di banchi di una quarzite micacea bianca. E la stessa roccia costituisce totalmente la minore, ma per la sua posizione la più interessante di tutte queste isole cristalline, che sorge fra le alluvioni del Pellice presso il ponte della provinciale Pinerolo-Cavour, 6 o 7 chilometri a valle del ponte di Bibbiana, formata dal piccolo scoglio su cui stanno i ruderi del medioevale castello di Mombrone. Questa rupe insignificante, è geologicamente molto più importante che non le altre tre isole cristalline, le quali sono vicinissime alla massa alpina: per quanto incomparabilmente minore esso può considerarsi come lo equivalente della Rocca di Cavour, che torreggia qualche chilometro più al Sud, elevandosi di un centinaio di metri sulla pianura che la circonda, perchè amendue sono da ritenersi come capisaldi che segnano il limite estremo di quella parte di cristallino che è mascherata dai depositi quaternarii della depressione padana.

La valle del Pellice dalle vicinanze del suo sbocco fino al limite colla zona dei calcescisti e delle filladi è adunque essenzialmente formata da gneiss e micascisti propriamente detti; dentro ad essi in lenti più o meno potenti si trovano roccie diverse, le più frequenti e diffuse delle quali appartengono alle due sole categorie delle roccie calcari (calcari cristallini semplici e calcari cristallini micacei simili a calcescisti), e delle roccie verdi, cioè anfiboliti, prasiniti e raramente talcoscisti.

Mentre si è veduto essere nella Valle Germanasca le lenti calcari esclusivamente rappresentate da un calcare cristallino più o meno magnesiaco, ora saccaroide ora bardigliaceo, raramente associato a qualche cipollino, nella valle del Pellice il calcare cristallino è quasi totalmente sostituito da una forma litologica nuova per la sezione inferiore della serie antica, da un calcare pure cristallino, ma molto micaceo che può addirittura chiamarsi un calcescisto non dissimile da molte varietà della sezione superiore della serie antica. Questo calcescisto per lo più di colore bruno oscuro, sempre più o meno cariato e decalcificato alla superficie, compare in masse potenti incluse negli

gneiss e micascisti, alternanti con essi, ed allineate sopra lunghezze considerevoli. Il massimo sviluppo di questi calcescisti è sulla sinistra della valle nei due valloni di Subiaschi e Cruello. Nel primo di questi valloni cominciano ad osservarsi alcuni banchi di calcare saccaroide e calcescisto sulla cresta Punta Cialancia—Monte Vergia, che lo divide dall'alta Valle d'Angrogna; questi banchi scendendo verso S.O, vanno aumentando di potenza ed oltre le Grange Subiaschi costituiscono un enorme ammasso di forse più di 400 metri di potenza che forma tutta la parete destra del vallone e sale fino alla Costa Sandron, oltre la quale sul lato sinistro del Vallone Cruello si assottiglia rapidamente e si perde per ricomparire sulla destra presso Balangé e scendere fino al Pellice poco a monte di Malpertus: in quest'ultimo tratto pare già che si tratti di lenti piuttosto vicine ed allineate anzichè di un banco continuo. E tale allineamento sembra proseguire sulla destra del Pellice, perchè il calcescisto ricompare in basso della valle di fronte a Malpertus, sulla cresta del contrafforte, fra la Val Pellice e quella dei Carbonieri, alle Grange Bo di Benna, ed infine presso le cave di gneiss tabulare dietro le case della borgata Carbonieri. Un altro affioramento di calcescisto si osserva ancora nella Comba Liussa, nel torrente del vallone verso i 1400 metri, sullo stesso allineamento.

Sebbene il Gastaldi non faccia parola di questi calcescisti contenuti in ciò che per lui sarebbe gneiss centrale, nella sua carta manoscritta ne sono indicate due lenti presso le Grange Subiaschi, in posizione abbastanza esatta, ma molto più piccole di ciò che dovrebbero essere.

Le lenti di calcare cristallino ora saccaroide, ora invece a minutissima grana e d'aspetto quasi compatto sono per lo più molto piccole, e sebbene talora accompagnino in qualche punto la fascia di calcescisti che abbiamo descritta, sono però altre volte completamente staccati da essa e chiuse fra gneiss e micascisti. Nel Vallone Subiaschi ne compaiono parecchi banchi presso il Colle Chiarlera (fra Monte Costigliole e Monte Vergia) dove anzi è scistoso con bellissimi ripiegamenti, presso l'Alpe Gangis, ed intorno alle Grange Subiaschi non lungi dalle quali, al disotto di una di queste lenti marmoree è stato ricercato il talco. Nel Vallone Cruello una massa considerevole di tale calcare grossamente saccaroide spicca sul fianco meridionale del Cornourino presso il Colle Rosset, ed è certo in relazione coll'allineamento di lenti calcari e calcareo-dolomitiche del bacino dei Tredici laghi

(Cappello d'Envie), della cresta del Belvedere e dell'alto Vallone Clapou, che finisce appunto al Colle Rosset. Quest'ultimo nome deve anzi provenire dal colore rosso-giallastro assunto per alterazione del banco marmoreo che sta sul suo versante di Val Pellice. Ancora nel Vallone Cruello, ma sul lato destro, dietro le case di Balangè due lenti di calcare cristallino a finissima grana sono escavate per pietra da calce. Altri banchi si trovano sul lato destro della valle del Pellice presso le cave di gneiss di Boussonà, presso il Chiot la Sella nella Comba Liussa, ecc., ma l'affioramento più notevole è quello presso Rorà nel Vallone di Luserna, dove per lunghi anni numerose cave hanno dato e danno in parte tuttora il materiale che alimenta molte fornaci da calce della Val Pellice.

Le lenti di roccie verdi hanno dentro la massa degli gneiss e micascisti una diffusione molto più irregolare di quelle calcari. È notevole la mancanza totale fra esse di lenti di serpentina appena sostituita da banchi quasi insignificanti di talcoscisto che sono stati trovati sotto i calcari del Vallone Subiaschi e del Vallone Cruello (poco sotto Balangè). Molto importanti invece sono le amfiboliti e prasiniti che si osservano pure nel Vallone Subiaschi, veramente singolare per la varietà della sua costituzione geologica. A valle delle capanne dette di Barma d'Aut, il torrente Subiaschi attraversa per la lunghezza di oltre un chilometro una stretta gola dirupata e selvaggia, aperta intieramente dentro un' amfibolite granatifera molto dura e compatta, passante qua e là a prasinite cloritica, nella quale si osservano pure intercalati banchi piuttosto sottili di gneiss e micascisti. Molto minori di questa di Subiaschi sono altre lenti amfibolitiche che si incontrano nella valle principale a monte di Ferriere e nell'alto della Comba Liussa, ecc. Appartiene a questo genere di intercalazioni la massa indicata per la prima volta dallo Zaccagna [1] nella Valle d'Angrogna, che è poi quella stessa in cui il Gregory disse di aver trovato le apofisi del suo « Waldensian Gneiss ». Sono poi numerosissime certe intercalazioni molto piccole, potenti spesso pochi decimetri soltanto, e lunghe appena qualche metro, di roccie amfibolico cloritiche che si osservano qua e là nei micascisti.

---

[1] D. Zaccagna, *Sulla geologia delle Alpi occidentali* (Boll. del R. Com. geol., 1887, n. 11-12, pag. 393).

La quarzite che acquista molta importanza nelle valli del Po e della Varaita è molto rara in Val Pellice: esili banchi quarzitici sono stati osservati soltanto sulla destra della valle, sulla mulattiera da Bobbio al Prà, poco a monte di Ferriera, a poca distanza dal contatto colla zona dei calcescisti e filladi.

Come è già stato ripetutamente detto, un potentissimo complesso di micascisti e gneiss molto svariati, malgrado la loro apparente uniformità, ingloba le lenti che abbiamo testè enumerate. La difficoltà principale del rilevamento è la retta distinzione dei diversi tipi litologici che fanno parte di questo complesso, più che necessaria, indispensabile per trovare una soluzione al controverso problema dell' interpretazione della serie antica nelle Alpi Cozie.

I micascisti della serie, quasi sempre a muscovite, per lo più granatiferi, ed a sismondina diffusa in pagliette o raccolta in occhi, sono tanto per aspetto quanto per natura abbastanza uniformi: la varietà più frequente e più bella è il micascisto ad occhi di sismondina che si trova quasi dovunque i micascisti hanno un certo sviluppo, in parecchie località della valle. Gli gneiss sono invece svariatissimi, e si è procurato di riunire in gruppi ben circoscritti i numerosi tipi incontrati. Descriveremo brevemente questi gruppi e li confronteremo in seguito con quelli stabiliti od accennati dagli autori precedenti.

Nella valle del Pellice si trovano gneiss ghiandoni, occhiolati e nodulosi analoghi a quelli descritti nella valle della Germanasca, ma diversamente da ciò che avviene per questa sono quasi sempre accompagnati da una serie di tipi di struttura diversa, granulari, a grana più o meno grossa, per lo più perfettamente tabulari, oppure ancora listati, fettucciati o più di rado d'aspetto massiccio, i quali tutti per quanto in esemplari isolati possano sembrare molto diversi dallo gneiss ghiandone, sul terreno sono invece indissolubilmente legati con questo, ora riuniti da termini di passaggio ora invece ben distinti ma alternanti banco a banco sopra potenze ed estensioni molto grandi. Inoltre, come vedremo a suo tempo, la diagnosi microscopica, prova che l'analogia di composizione è di gran lunga maggiore di ciò che può far supporre la diversità di struttura, onde lascia in certo modo intravedere la ragione dell'associazione geologica. Macroscopicamente invece si può dire che unico carattere comune di tutti questi gneiss è di avere una grana che non discende mai a dimensioni tali che non se ne possano discernere e distinguere i diversi elementi, per quanto

oscilli fra limiti molto lontani: in una parola tali gneiss rispetto agli elementi essenziali quarzo, felspato e mica sono roccie faneromere. Per amor di brevità e per evitare nuove denominazioni che non farebbero che aumentare la confusione già grande, chiameremo tali gneiss, gneiss del 1° gruppo (I). Il quale gruppo può essere diviso subito in due sottogruppi: uno (A) comprendente gneiss ghiandoni, occhiatini, ecc, ed i tipi di transizioni con rari occhi felspatici; l'altro (B) i tipi granulari poco sopra enumerati e che corrispondono agli gneiss escavati nelle cave di Luserna, Brouard, Boussonà e Valle Carbonieri e reperibili in molti altri punti. Fra non molto discutendo qualche profilo vedremo in che modo si associno i varii tipi.

A questi gneiss se ne può contrapporre una serie di altri che sono per passaggi insensibili, collegati ai micascisti, dai quali sul terreno non si possono tener distinti: sono come questi a scistosità perfetta ma di grana così minuta e fitta che sulle faccie di rottura normali alla scistosità è impossibile distinguerne gli elementi per cui fanno l'impressione di una roccia criptomerica o compatta, almeno rispetto al quarzo ed al felspato soltanto, non alla mica, la quale per quanto in piccole lamelle e spesso con abito sericitico, è però sempre visibile e riconoscibile. A questi gneiss daremo nel seguito il nome di gneiss del 2° gruppo (II). Essi mediante i micascisti gneissici sono legati ai micascisti, e presentano per struttura e composizione la più stretta analogia cogli gneiss grafitici che in sottili banchi si innestano essi pure nella serie, come già abbiamo detto.

Infine una terza categoria di gneiss è formata da quelli che già in altra occasione abbiamo chiamati a struttura ovarditica [1], in cui cioè il felspato è in granelli tondeggianti fino ad 1-2 millimetri di diametro, avvolti dal minerale di fondo generalmente mica più o meno commista a clorite: l'aspetto della roccia ricorda perciò quello delle varioliti od altre roccie analoghe. Queste formerebbero gli gneiss del 3° gruppo (III). Essi finora non sembrano molto diffusi nella valle propria del Pellice: coprono invece un' area ragguardevole intorno al Colle dell'Infernet sulla cresta fra la Valle d'Angrogna ed il vallone di Cialancia (Val Germanasca), e sul versante orientale della Costa Lazzarà nel vallone di Pramollo; nella Val Pellice finora non si sono

---

[1] V. Novarese, *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in Valle della Germanasca;* pag. 263.

trovati che in piccoli banchi presso la Colletta di Sea fra Torre Pellice e Prà del Torno. Per quanto siano in generale molto diversi e facilmente distinguibili dagli gneiss del secondo gruppo, v'hanno però fra essi dei termini di passaggio che possono dar luogo a dei dubbi quando si vogliano assegnare ad una piuttosto che all'altra categoria. Invece la distinzione fra gli gneiss del primo gruppo e quelli degli altri due è sempre molto facile e netta.

Da ultimo accenneremo ancora che qua e là si trovano delle piccole masse di gneiss non assegnabili ad alcuno dei tre gruppi precedenti, dei quali avremo occasione di parlare nella descrizione petrografica dei tipi incontrati.

Siccome degli gneiss che si presentano se non precisamente nella valle del Pellice, almeno nelle Alpi Cozie, si sono già occupati parecchi autori, è necessario paragonare i tipi stabiliti od accettati da questi con quelli che abbiamo testè enumerati e descritti.

Il Gastaldi, com'è noto, pure riconoscendo la grande varietà di roccie che vi era nella serie da lui attribuita all'Arcaico inferiore nelle Cozie, sembra abbia ritenuto trattarsi di semplici varietà strutturali del suo gneiss centrale, da cui non separava che le lenti di calcare cristallino, talcoscisto e grafite, che del resto non considerava che come semplici accidentalità [1]. Dello gneiss centrale però la forma tipica e caratteristica, se non predominante, era quella a struttura ghiandona: caratteristica costante per qualunque struttura l'abbondanza dell'ortose o per dirla colle stesse parole del Gastaldi l'essere « sempre molto basico, molto ricco di felspato anche quando non presenta la struttura glandulare » [2] e come tipo di struttura minuta « fitta ed omogenea » è portato ad esempio lo gneiss del Malanaggio. Da tutto ciò appare manifesto che nella mente del Gastaldi i tipi che noi abbiamo chiamati gneiss del 1° gruppo sarebbero stati tutti attribuiti allo gneiss centrale: però non meno manifesta si dimostra la sua incompleta conoscenza della costituzione litologica della zona

---

[1] B. Gastaldi, *Spaccato geologico lungo le valli del Po e della Varaita* (Boll. del R. Com. geol., 1876, n. 3-4). — *Sui rilevamenti geologici fatti nelle Alpi Piemontesi durante la campagna del 1877* (Mem. della R. Accad. dei Lincei, serie 3ª, vol. I). — Roma, 1877.

[2] Idem, *Studi geologici sulle Alpi occidentali* (Mem. del R. Com. geol. d'It., parte II, 1874, pag. 27).

arcaica inferiore, perchè non avrebbe certamente riunito allo gneiss centrale tipi di roccie come micascisti ed amfiboliti che nelle Graje considerava come appartenenti ad un livello superiore.

Questa circostanza è stata rilevata giustamente dallo Zaccagna che nelle Cozie ha distinto gli gneiss porfiroidi (ghiandoni) e granitoidi da quelli a struttura più minuta che riuniti ai micascisti furono da lui collocati nell'Arcaico superiore mentre i primi rimanevano a costituire la forma litologica tipica dell'Arcaico inferiore. Quindi per Zaccagna la parola gneiss centrale ha il significato geologico di arcaico inferiore e quello litologico equivalente ai nostri gneiss del 1° gruppo, sottogruppo *A* (I.A). Invece gli gneiss del sottogruppo *B*, tabulari a struttura granulare (tipo Luserna, ecc.) sono riuniti agli gneiss nostri del 2° e 3° gruppo sotto la comune denominazione di gneiss minuti. In questi anzi lo Zaccagna comprende pure lo gneiss delle cave del Malanaggio e tipi analoghi (Porte) che come abbiamo dimostrato l'ing. Franchi ed io [1], è piuttosto da considerarsi come una roccia dioritica e quindi costituisce un tipo a sè di cui non faremo affatto questione ora. Tutti gli gneiss minuti ora indicati sono dallo Zaccagna assegnati coi micascisti all'Arcaico superiore, onde sarebbero gli equivalenti degli gneiss recenti distinti dal Gastaldi nelle Alpi Graje.

Il Baretti si accosta in tutto all'opinione dello Zaccagna, pone egli pure gli gneiss di Luserna fra gli gneiss superiori, e ritiene esclusive dello gneiss centrale od inferiore le forme di ghiandone e le granitoidi; però è il solo che faccia esplicitamente menzione dei nostri gneiss del III gruppo che chiama gneiss occhiatini, dei quali dice che « gli elementi assumono una disposizione a sferule bianche al centro e grigio-verdastre alla parte esterna », descrizione esattissima [2].

In quanto al Gregory la cava di Rocca Bianca, che egli nomina spesso, non sembra esistere nella valle; almeno nessuno m'ha saputo dare notizia di una tal cava: il Gregory pare inoltre accennare allo gneiss delle cave di Brouard che è uno gneiss del tipo I.B della nostra classificazione, sebbene lo chiami « a coarse augen gneiss » uno gneiss occhiolato a struttura grossolana.

---

[1] S. Franchi e V. Novarese, l. c., pag. 411 e 426.

[2] M. Baretti, *Geologia della provincia di Torino.* — Torino, 1893; pag. 154.

Dei varii tipi di gneiss e micascisti che abbiamo distinto importa stabilire con quanta esattezza è possibile la posizione topografica e stratigrafica ed i mutui rapporti, perchè in tal modo soltanto si può trovare la via per uscire dalle incertezze che regnano nell'interpretazione delle serie.

Comincieremo dagli gneiss ghiandoni e granitoidi del nostro primo gruppo, quelli che per brevità chiameremo gli gneiss I.A (I gruppo, sottogruppo A). Per essi nella valle della Germanasca l'anno scorso è stata lasciata aperta la questione se le varie masse che ne erano state osservate costituissero o no una zona continua od almeno un allineamento. Il rilevamento compiuto nel 1895 ha escluso assolutamente questa ipotesi, ed ha dimostrato che nella valle della Germanasca e nel vallone stesso di Pramollo (Valle Chisone, parte destra) gli gneiss I.A compaiono in lenti e banchi limitati, in orizzonti molto differenti. Nella parte alta della serie era già stato indicato fino dall'anno scorso nel Vallone Cialancia (Germanasca) un esteso affioramento di gneiss ghiandone che giunge a Nord fino alla Punta Intermea (1935 metri) della Carta, ed a Sud poco oltre l'Alpe di Cialancia; risalendo il vallone questo gneiss cessa e percorrendo le creste fra Cima delle Liste, Punta Bruta, e Passo e Punta Cialancia non se ne trova più la continuazione. Però una piccola lente di non più di 750 metri di lunghezza e larghezza molto minore, ne ricompare ai Tredici laghi: lo gneiss qui forma il dorso che sta sulla destra del torrentello scendente dal lago di Porta Cialancia, e giunge fino al brusco risvolto formato dallo stesso corso d'acqua per scendere verso Ovest al lago inferiore a Sud dei ricoveri militari. Noto che in questa località lo gneiss ghiandone era già stato indicato dal Gastaldi [1].

In un orizzonte assai più profondo della serie, sempre nella Valle Germanasca, era stato indicato un lungo e potente banco di gneiss porfiroide ghiandone, che, dalla cresta fra i valloni di Faetto e Riclaretto giungeva fino alla Costa Lazzarà diretto all'incirca da Est ad Ovest. Alla Costa Lazzarà questo banco penetra nel vallone di Pramollo ed assottigliandosi sempre più continua fino alle cave di Roberge poste sulla cresta che scende a Nord del segnale Rocca Renier.

---

[1] Vedi: B. Gastaldi, *Spaccato geologico*, ecc.; pag. 2 dell'estratto. — Vedi pure a questo proposito la nota a pag. 279 in V. Novarese, *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in valle della Germanasca*, già citato.

In questa località v'ha certo un disturbo stratigrafico considerevole, perchè poco sotto alla Rocca Renier stessa si ritrova il banco di gneiss ghiandone che diretto ora a S.E continua lungo il fianco sinistro del vallone detto Gran Comba per 1500 metri circa in direzione.

Tutte queste lenti però, per quanto considerevoli, sono limitate ai valloni in cui le abbiamo descritte. Tutta la cresta che divide questi dalla Val Pellice e Valle d'Angrogna è stata percorsa dal Colle Giulian fino alle ultime propaggini verso il piano, senza che sia stata trovata alcuna roccia la quale, anche lontanamente, presenti i caratteri dello gneiss ghiandone. Lungo di essa non si vedono che micascisti, gneiss del nostro secondo gruppo che praticamente non si possono tener distinti dai micascisti, gneiss ovarditici (III), gneiss e scisti grafitici in lenti intercalate e qualche lente anfibolitica; il solo punto in cui si osservi uno gneiss biancastro che potrebbe avvicinarsi a quelli granulari (I.B) è presso la vetta del Monte Servin poco ad Ovest del Colle Vaccera fra la Valle d'Angrogna ed il vallone di Pramollo: la posizione però della località è tale che basta uno sguardo alla Carta per escludere qualsiasi relazione fra essa e le masse precedentemente enumerate.

Con ciò rimane escluso che lo gneiss porfiroide ghiandone nella Valle Germanasca affiori lungo una o più zone continue: invece solamente una serie di pochi affioramenti isolati e circoscritti, nemmeno allineati in determinati orizzonti, congiunge la massa gneissica del Monte Freidour con quelle forse altrettanto importanti delle valli del Pellice e del Po. Alla roccia di questi affioramenti della Germanasca non si associa mai nessun tipo a struttura più minuta, tabulare o no; ricorderemo tuttavia che un tipo di gneiss occhiatino o noduloso che s'accosta a questi ultimi è stato trovato nella zona superiore dei micascisti, quasi immediatamente al disotto dei calcescisti al Colle Clapier, a Servej, ecc. [1].

Nel vallone di Pramollo invece, alle cave di Roberge, si osservano tipi tabulari piuttosto minuti alternanti banco a banco con altri gneiss a larghi occhi felspatici e compresi dentro la massa principale di gneiss ghiandone di cui abbiamo descritto l'andamento.

Nella valle del Pellice gli gneiss ghiandoni sono molto frequenti, ma quasi sempre associati agli altri gneiss del sottogruppo *B* in modo

---

[1] Vedi V. Novarese, l. c., pag. 264.

tale che possono considerarsi come variazioni locali di struttura di una roccia gneissica a grana meno grossa e più uniforme che costituisce la massa principale di tutti gli affioramenti osservati. Per ciò descrivere la distribuzione di un gruppo è descrivere quella dell'altro. Inoltre i due gruppi nella loro solita associazione si mostrano si può dire in tutti gli orizzonti della serie alternanti colle roccie più svariate, micascisti, calcari e calcescisti, amfiboliti, come avremo occasione di vedere nei vari profili descritti nel seguito.

Nella cartina geologica delle Alpi Occidentali pubblicata nel 1887 insieme colla memoria dell'ingegnere Zaccagna (Boll Com. geol., anno XVIII), e nella Carta geologica ad 1 000 000, comparsa nel 1889, una fascia di gneiss centrale taglia la valle del Pellice in corrispondenza all'incirca di Bobbio dirigendosi in seguito verso S.E: lo Zaccagna nella sua memoria descrivendo brevemente un profilo lungo la valle da Villar al Colle della Croce, aggiunge che lo gneiss centrale costituisce l'estremità del contrafforte fra il Pellice e la Valle dei Carbonieri [1]. Ed in realtà sebbene con larghezza molto differente e composta da tipi abbastanza variabili, press'a poco nella regione indicata una fascia gneissica va dal Vallone Cruello fino alla parte superiore del Vallone dei Carbonieri e della Comba Liussa, e prosegue probabilmente nella Valle Po.

Mentre sulla cresta terminale del Vallone Cruello dal Colle Giulian alla Punta Cornour, e da questa vetta per la Cima Chiapos fino alla Costa Sandron non si trova traccia alcuna di gneiss del primo gruppo, qualche piccolo affioramento se ne vede nella sinistra nel basso presso le case Armojè. Sulla destra però l'affioramento diventa subito importante e tutto il dirupo sotto l'accuminata punta di Bric Bariont consta dei nostri gneiss per una potenza superiore ai 250-300 metri: la varietà predominante è a struttura granitoide con letti o plaghe porfiroidi, ed altri di gneiss granulare a lastre; proprio sulla vetta di Bric Bariont la roccia è granitoide e quasi esclusivamente a mica nera molto fresca. Questa massa gneissica prosegue verso Sud tagliando il corso del fiume a Malbec, a monte della stretta di Malpertus, aperta invece nel micascisto con qualche banco di calcescisto. Lo gneiss forma la dirupata parete sulla sinistra del Pellice in cui si vedono i più grandiosi ripiegamenti dei banchi della varietà a lastre, ripiegamenti che

---

[1] Vedi Zaccagna, l. c., pag. 384.

come avremo occasione di dire in seguito, sono caratteristici per questa, e sempre limitati alla sua massa senza interessare le altre roccie che vengono con essa a contatto. L'osservazione di questa massa gneissica sulla sinistra della valle è piuttosto malagevole, formando essa una parete scoscesa il cui piede è mascherato da una scarpa di detriti: si vede assai meglio sulla destra dove v'hanno non poche rupi dello gneiss ghiandone lisciate dal ghiacciaio nel fondo stesso della valle.

La zona gneissica risale il fianco destro e forma, crescendo notevolmente di potenza, la dentellata cresta di Lancafrè che cade in pareti quasi verticali verso la Valle dei Carbonieri; la potenza dello gneiss va aumentando mentre diminuisce invece continuamente la grossezza del banco di micascisti che lo separa dai calcescisti della zona superiore, tanto che in alto della Valle dei Carbonieri al confluente dei due valloni del Piz e della Gianna gli gneiss sono a diretto contatto dei calcescisti o ne sono separati appena da pochi metri di micascisti. La potenza della massa gneissica qui è tanto aumentata che a monte del ponte detto di Pautas tutti i valloni in cui si divide la valle principale fino a giungere ai calcescisti sono quasi intieramente nello gneiss: la struttura però del complesso è sempre variabilissima. Così, ad esempio, le cave di lastre (gneiss in lastre tipo Luserna) aperte nel dirupato vallone dietro la frazione Carbonieri, sono alla base della zona gneissica che ha in tal punto dai 600 ai 700 metri di potenza, e che contiene banchi o lenti di un bellissimo gneiss ghiandone identico alla varietà più tipiche del Gran Paradiso.

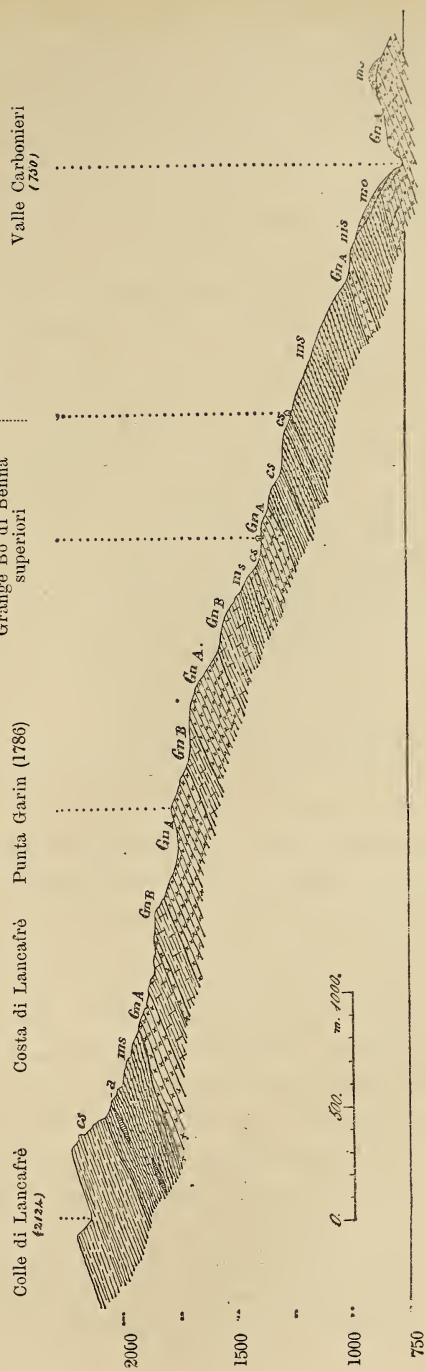
Tutta questa fascia gneissica è superiore alla zona di lenti e banchi di calcescisto di cui abbiamo descritto poche pagine prima l'andamento: il profilo dato dalla Fig. 1ª, fatto all'incirca lungo la cresta che dal colle detto di Lancafrè scende fino allo sbocco del Vallone dei Carbonieri, mette in evidenza tale circostanza; un analogo profilo dalla vetta di Bric Bariont alla confluenza del torrente Cruello col Pellice dimostrerebbe la stessa cosa: in precedenza è già stato detto che precisamente nelle cave di lastre della Valle dei Carbonieri sotto allo gneiss si osservano calcescisti e calcari cristallini.

Però tale zona di calcescisti non costituisce già il limite inferiore degli gneiss del primo gruppo: lenti o banchi degli stessi gneiss alternano in primo luogo coi calcescisti stessi e lenti e banchi potentissimi compaiono al disotto di essi. Così nel grande Vallone Subiaschi una zona di gneiss in lastre ma con grossi noduli felspatici divide in due parti la potente massa di calcescisti che vi abbiamo descritta;

il profilo della Costa Lancafrè (Fig. 1) mostra alle Grangie Bò di Benna un banco di gneiss porfiroide ghiandone immediatamente al disotto del più alto dei banchi di calcescisto.

Sempre nel Vallone Subiaschi fra i calcescisti e la gran lente amfibolitica, e precisamente fra la Alpe Subiaschi e Barma d'Aut, si attraversa un potentissimo banco di gneiss granulare con letti di gneiss occhiolato a grossa grana; la continuazione di questo banco forma i dirupi immediatamente a Nord di Bobbio al disotto delle case denominate di Sarsana. Infine chi risalga la Valle dei Carbonieri per la nuova rotabile incontra allo sbocco del vallone e poco più in su verso Arbaud due lenti di un bellissimo gneiss a mica grigia con larghi occhi felspatici di parecchi centi-

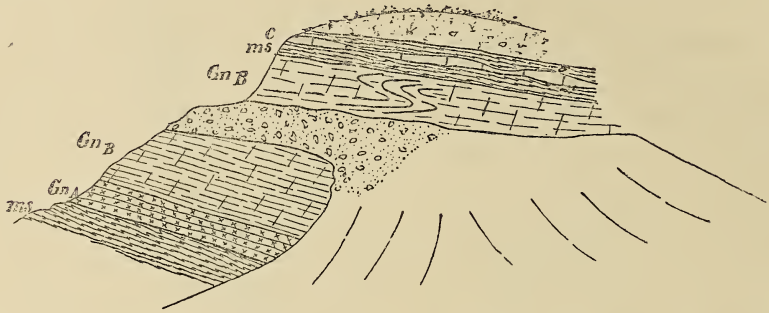
Fig. 1ª. — *Sezione lungo la cresta fra il colle di Lancafrè e lo sbocco della Valle dei Carbonieri.*



Gn_A. Gneiss ghiandoni e granitoidi (tipo A)
Gn_B. Gneiss granulari, tabulari, ecc. (tipo B)
ms. Micascisti (a granato e sismondina, ecc.)
cs. Calcescisti. (I calcescisti del colle di Lancafrè sono quelli della serie antica superiore).
a. Amfiboliti.
mo. Morenico.

metri di massima dimensione: sono i due banchi di tale gneiss indicati dal profilo della Fig. 1ª al disotto dei calcescisti ed inglobati nei micascisti a sismondina. Si tratta qui però di lenti di limitata lunghezza e non di banchi molto estesi; una lente affatto analoga compare nelle cave dette di Boussonà in alto del contrafforte fra la Valle dei Carbonieri e la Comba Liussa, dove si osserva l'interessantissimo profilo riprodotto nella Fig. 2ª.

Fig. 2ª. — *Profilo alle cave di Boussonà.*



Gn_A. Gneiss occhiatino a mica grigia.
Gn_B. Gneiss granulare tabulare tormalinifero, a mica bianca.
ms. Micascisto a sismondina.
c. Calcare cristallino in lenti.

Queste cave sono aperte in un banco piuttosto potente di uno gneiss bianco tabulare, povero di mica, nel taglio a struttura saccaroide: sulle faccie di divisione sono frequenti gli intrecci di sottili cristalli di tormalina. Esso si trova alla parte superiore di un banco di 20 a 30 metri di gneiss, che alla base ha struttura occhiatina ed è a mica grigia, mentre in alto assume la struttura granulare con scarsa mica argentina. Al disotto dello gneiss v'ha una potente pila di micascisti a sismondina, che ricompaiono pure al disopra: in una delle varie cave però, com' è indicato dalla figura, ancora al disopra di questo banco superiore si osserva un sottil banco di calcare cristallino a cui fanno seguito in alto banchi di calcescisto. È degno di osservazione in queste cave il seguente fatto. Mentre il contatto fra gli gneiss tabulari ed i micascisti superiori è molto netto, piano e regolare, negli gneiss stessi invece si osservano delle pieghe strettissime, schiacciate che non hanno alcuna influenza nelle faccie termi-

nali del banco e che non impediscono che a pochi metri di distanza le lastre che si escavano siano perfettamente regolari e piane.

Al disotto di queste lenti v' ha una parte della serie che corrisponde al tratto di valle fra il Rio Subiaschi ed il Rio Carofrato, nel quale i micascisti hanno assoluto predominio. Dopo di essi sulla sinistra della valle in basso sopra Chiabriole ricompare uno gneiss granitoide a grana media, e si continua a trovare alternanza di gneiss del I gruppo con micascisti fin verso Tagliaretto, dove si può seguire una zona di gneiss con larghi occhi fino alla Valle d'Angrogna nei dirupi ad Est della colletta di Sea e presso le case di Serra Lalie.

Sulla destra della valle di fronte alle località ora nominate sono aperte dentro ad uno gneiss grigio scarso di mica, a grana piuttosto piccola, le cave di lastre dette di Brouard. Il tipo di gneiss è analogo a quello di Luserna. Dentro a questi gneiss di struttura piuttosto minuta v'hanno però della porzioni a grana maggiore in cui si sviluppa la struttura occhiolata con grossi cristalli felspatici. Questi gneiss s'incontrano sopra una lunga estensione sulla cresta fra il Pellice ed il vallone di Rorà, dalla Rocca Berra per la Costa Pianprà fino alla Punta Brouard stessa ed oltre. Altro affioramento caratteristico di gneiss a grossa grana si ha sempre nella sinistra presso il ponte della Rocchetta sul Pellice poco a monte di Torre, proprio sul fondo della valle, il quale è l' affioramento più profondo di roccia gneissica del 1° gruppo che finora ci sia noto.

Infine se si penetra nei due valloni della Comba Liussa e di Luserna s' incontrano delle masse considerevoli di gneiss talune delle quali in posizione tale da non potersi assolutamente ritenere la prosecuzione della zona che abbiamo descritto nella parte più alta della valle.

Nella Comba Liussa nel vallone percorso dal Rio Biglione s'incontra in alto una serie non interrotta di gneiss grigi con larghi occhi felspatici che formano la base della Punta del Cavallo e giungono fino ai casolari dal Prà d'Amont; nella valle di Luserna nella sinistra dallo sbocco del vallone di Rorà scendendo fino al Ponte di Buontempo s'incontra una zona gneissica i cui tipi tabulari alternano con tipi occhiolati e tipi a mica grigia ed argentina con altri a biotite quasi inalterata, zona che è certamente sottoposta ai micascisti che si osservano nei dintorni di Rorà e che contengono le lenti calcari già accennate. In quanto agli gneiss tabulari delle notissime cave di Luserna essi si trovano nell'alto della valle omonima e non sono

ancora stati studiati abbastanza da poter dire a quale orizzonte si colleghino.

Concludendo, da tutta questa lunga enumerazione si ritrae:

1° che gli gneiss ghiandoni e granitoidi, detti comunemente fin qui del tipo gneiss centrale, sono indissolubilmente legati a tipi a struttura meno grossolana, granulari, di solito poveri di mica e spesso a lastre o tabulari, che sono quegli stessi che lo Zaccagna ha riunito agli gneiss minuti e posti in altro orizzonte geologico;

2° che tanto gli uni che gli altri gneiss compaiono in diversi livelli della sezione inferiore della serie antica; anzi da quanto si può fin d'ora intravedere due sembrano essere gli orizzonti di massima diffusione o predominanza: uno superiore e vicino al contatto coi calcescisti; un'altro inferiore separato dal primo da una fascia più o meno potente di micascisti con calcari e calcescisti nella quale stanno ancora rare lenti gneissiche: nessuna di queste zone si prolunga verso Nord per andarsi a congiungere visibilmente allo gneiss delle valli del Chisone, Sangone e Dora (gruppo del Freidour). È riservato agli ulteriori rilevamenti lo stabilire se le due zone gneissiche principali verso Sud siano continue e come si colleghino colle regioni gneissiche rilevate dall'ing. Stella nella valle del Po.

Nell'esposizione che precede sono state successivamente nominate le diverse roccie che si osservano nella regione inferiore della serie antica raggruppandole intorno a certi tipi principali: gioverà ora farne una rassegna più minuta accompagnata da diagnosi sommarie onde fissare con maggiore precisione il significato delle denominazioni che si sono adoperate.

Il maggiore interesse è presentato dalle roccie della famiglia degli gneiss, che abbiamo già divisa in tre gruppi che esamineremo singolarmente.

Gneiss del 1° gruppo. — Sono tutti gneiss tipici caratterizzati da una relativa ricchezza di felspato, molto manifesta e visibile. Per quanto la struttura sia variabile, la loro composizione è molto costante: sono sempre a due *miche*, una colorata bruna o verdastra uniasse ed una bianca a piccolo angolo di assi; il *quarzo* più o meno abbondante è sempre in mosaico, con traccie di deformazioni meccaniche: la parte felspatica talvolta è alterata al punto di non essere determinabile, ma sempre quando è stato possibile determinarla è stata riconosciuta composta di più felspati, fra cui si trova sempre il *microclino*, e quasi

con egual frequenza l'*ortose* e l'*albite*, più raramente un felspato sodico-calcare acido, un *oligoclase-albite*, questo però sempre in piccola quantità.

Le diversità delle proporzioni con cui il felspato potassico e quello sodico entrano a far parte di ogni singolo gneiss potrebbero far nascere l'idea di fondare sopra tale rapporto una divisione in gruppi: ma lo stabilire tale proporzione richiederebbe sempre tali e così minute indagini che una tal divisione non sarebbe praticamente attuabile. Invece il criterio più semplice della struttura è stato prescelto per la divisione che abbiamo già enunciato nei due sottogruppi *A* e *B*. Come si è detto nel primo sottogruppo abbiamo raccolto i tipi a struttura più grossolana mentre nel secondo quelli a grana più fina, ma forse il carattere che rende anche meglio distinta questa differenza sta nella maggior ricchezza in mica delle roccie del sottogruppo *A*, mentre quelle del sottogruppo *B* ne sono sempre assai più povere o quasi del tutto prive. È naturale che la mancanza di mica renda difficile la distinzione degli altri due elementi di colore poco diverso fra loro, onde la roccia assume più facilmente l'aspetto di omogeneità e di grana minuta e serrata.

Le due forme principali del sottogruppo *A* sono la *granitoide* e la *ghiandona*: non è stata trovata alcuna forma che potesse dirsi schiettamente granitica. Tanto l'una quanto l'altra delle due forme principali danno luogo a varietà più o meno fortemente laminate, originando degli gneiss *fettucciati*, sempre a grana piuttosto grossa, ora con occhi felspatici irregolarmente diffusi, ora senza.

Per la composizione la differenza più visibile è data dal colore delle miche: v'hanno dei tipi delle diverse varietà strutturali in cui la biotite è ancora molto fresca e fortemente prevalente: in altri invece predomina una mica bianco-verdiccia: in realtà però le due miche sono sempre presenti; solo nelle varietà a mica bianca, la mica colorata è in sezione per lo più di color verde e fortemente pleocroitica; ridotta talora a pochi lembi, senza mai mancare del tutto.

Circostanza degna di menzione si è che anche la mica bianca presenta una notevole differenza di assorbimento secondo le direzioni normale e parallela alla sfaldatura, ciò che congiunto al carattere pure molto costante del piccolo angolo degli assi, induce a credere che essa non sia che il risultato di una decolorazione della mica bruna. Prodotti secondarii dell'alterazione delle miche sembrano essere *epidoto*, più raramente *zoisite* e talora *clorite*. I felspati hanno

aspetto molto variabile: ora sono alterati in modo da non essere determinabili; ora invece sono molto freschi e più o meno parzialmente frantumati per azioni meccaniche: solo molto di rado compare un felspato solo: più generalmente all' *ortose* e *microclino* si associa l'*albite;* è invece più raro e sempre molto scarso l'*oligoclasio.* In tutte le forme a biotite fresca ed abbondante, il felspato è stato trovato cambiato in una miscela di sostanze secondarie e non più riconoscibili, sebbene dal complesso paia trattarsi sempre in tali casi di *ortose.*

L'*albite* invece presenta sempre una notevole limpidità e freschezza, geminazione semplice con qualche rara e sottile lamella non continua di geminazione polisintetica, caratteri tutti già posti in rilievo dall'ing. Franchi nella sua descrizione degli gneiss della massa del Freidour.

Il *quarzo* è per lo più in forme lenticolari a mosaico di granelli ed in grani irregolari inclusi nei felspati: talora un cemento di quarzo e felspato avvolge nei tipi ghiandoni e porfiroidi i cristalli e nuclei maggiori di felspato.

Le varietà a mica bruna si osservano al Bric Bariont ed al ponte della Rocchetta (granitoidi) in alto del vallone della Gianna presso i casolari omonimi, e nella valle di Luserna presso lo sbocco del vallone di Rorà (ghiandone e fettucciate). Anche la lente dei Tredici laghi contiene per la massima parte varietà a mica bruna prevalente. Varietà granitoidi a due miche o con mica bianca prevalente, ma scarsa, s'incontrano lungo la cresta per cui passa il profilo della Fig. 1ª; le due lenti della parte inferiore della Valle dei Carbonieri sono di gneiss ghiandone o mandorlato, con molta mica bianca verdiccia ed occhi felspatici di parecchi centimetri. La varietà glandulare è del resto molto frequente, ed è difficile che manchi del tutto negli affioramenti degli gneiss del primo gruppo.

Le varietà granitoidi scarse di mica sono termini di passaggio al sottogruppo *B* caratterizzato appunto dalla povertà di mica e dall'uniformità della grana, che non è mai neppure molto grossa. La struttura quindi è sempre granulare, talora però il felspato accenna a segregarsi in piccoli occhi, che danno luogo a varietà *occhiatine*; la povertà di mica congiunta all'omogeneità e piccolezza della grana danno luogo alle varietà *aplitiche*; talora invece si hanno strutture *granulari saccaroidi*; non si rinvennero però finora le varietà leptinitiche segnalate dal Franchi nel gruppo del Freidour. Molto frequente

fra le strutture in grande è la struttura tabulare od in lastre, prodotta dall'aumento della quantità di mica lungo determinate superficie che servono poi da piani di divisione: è a questa struttura sviluppata in modo eccezionale e regolare che i noti gneiss di Luserna debbono il loro grande uso nelle costruzioni. Come si è già detto, si osservano dentro la massa di questi gneiss in lastre ripiegamenti strettissimi a zig zag molto complicati, senza che le superficie terminali del banco cessino per ciò di essere perfettamente piane.

Nella composizione di questi gneiss è caratteristica la scarsità della mica colorata (verde e verde-bruno) di fronte a quella bianca. I felspati sono al solito il potassico, più sviluppato come *microclino* che come *ortose*, ed il sodico sotto forma di *albite*: il sodico calcareo è sempre molto scarso e spesso manca. Talune varietà sono addirittura degli gneiss albitici, così lo gneiss bianco a struttura saccaroide e con tormalina delle cave di Boussonà, in cui il microclino è molto scarso, e lo gneiss delle cave di Roberge nel vallone di Pramollo (Chisone). I felspati sono sempre chimicamente inalterati o quasi, l'albite in ispecie sempre limpida e fresca: invece abbondano le deformazioni meccaniche, e si può dire anzi che carattere costante della struttura è la presenza di un mosaico quarzoso-felspatico che avvolge i cristalli maggiori di felspato: una struttura che s'avvicina alla *mörtelstruktur* del Törnebohm. Il quarzo al solito in lenti di mosaico con estinzioni ondulose. Certamente secondari ed in proporzioni variabili l'*epidoto*, la *zoisite* e poca *clorite*.

Gli gneiss del sottogruppo *B* sono anche più estesi e sviluppati di quelli del sottogruppo *A*.

La varietà tabulare è più d'ogni altra facilmente reperibile a cagione delle numerose cave di materiale in lastre aperte in quelle località che sono state già più volte nominate nel corso della presente nota: essa però è sempre accompagnata dalla varietà aplitica che pure da sola costituisce affioramenti molto estesi, come ad esempio quello di Rocca Fontet sulla sinistra del Vallone Subiaschi in alto.

La separazione fra i due sottogruppi non è così netta, che non si trovi qualche varietà di dubbia sede, per modo che si hanno varietà granitoidi povere di mica, differenti dalle aplitiche solo per la dimensione degli elementi, e taluni gneiss fettucciati abbastanza micacei ed a grana minuta: si tratta però sempre di varietà che non

hanno grande diffusione e collegate costantemente con tipi caratteristici dei due sottogruppi [1].

Gneiss del 2° gruppo. — Caratteri distintivi di questi gneiss sono l'abbondanza relativa della mica e la piccolezza degli elementi quarzosi e felspatici, Sono sempre perfettamente scistosi, e per lo più la presenza degli elementi non micacei non si avverte che nel taglio, le faccie di scistosità sono completamente coperte dal velo micaceo. La loro struttura è molto uniforme: hanno un aspetto grigio piuttosto scuro, talvolta plumbeo. Per la composizione sono essi pure gneiss a due *miche*, una bianca e l'altra bruna: il *felspato* non è mai abbondante, sempre pieno di interposizioni e difficilmente determinabile, non ha mai la freschezza e la limpidità dei felspati di talune varietà del primo gruppo ed il suo aspetto generale fa anzi pensare ad un minerale rigenerato; il *quarzo* è sempre prevalente sul felspato ed ha la struttura a mosaico solita del quarzo dei micascisti, tipo a cui gli gneiss del 2° gruppo fanno spesso passaggio e dai quali sul terreno non possono tenersi separati. Minerali secondari e subordinati sono sempre l'*epidoto*, la *zoisite* ed il *granato*. Assume invece spesso grande importanza, e non manca mai del tutto la *clorite*.

Come si vede, anche nella composizione come nell'aspetto presentano le già accennate analogie cogli gneiss grafitici descritti dal Franchi e da me nella Val Chisone.

Le località dove questi gneiss hanno maggior sviluppo sono i dintorni della punta Cornour e le varie creste che da questa si diramano e che dividono la valle della Germanasca da quella d'Angrogna, e questa dal Pellice.

Gneiss del 3° gruppo. — Di questi abbiamo già descritto la caratteristica struttura. Per la composizione non differiscono molto dai

---

[1] Non si hanno finora analisi chimiche di nessuna delle varietà di gneiss del 1° gruppo: la frequenza però con cui in essi compare l'albite fa credere che insieme colla potassa entrino a far parte della loro composizione notevoli quantità di soda, carattere che i nostri gneiss avrebbero comune con molti altri gneiss e graniti alpini, e specialmente con quelli che i geologi svizzeri hanno chiamati protogini nei massicci dell'Aar, del Gottardo e del Monte Bianco. Si veda in proposito quanto scrive C. Schmidt nel *Livret-guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse*, Lausanne, 1894, pag. 131 e seg., ed anche lo stesso Schmidt nelle *Beiträge zur geol. Karte der Schweiz*, Lief. 21, pag. 339 a seg., dove sono registrate numerose analisi.

precedenti; le varietà più tipiche però sono relativamente povere di quarzo: il felspato che forma i nuclei è sempre *albite* con un numero più o meno grande di interposizioni; la mica è in prevalenza bianca, quella bruna o manca od è molto subordinata, ma fino ad un certo punto è sostituita dalla *clorite*. Ciò che non manca mai è un minerale epidotico con caratteri oscillanti fra *epidoto* proprio e *zoisite*.

Questi gneiss sono collegati con quelli del gruppo precedente da termini di passaggio affatto graduale che rendono molto incerta una linea di separazione netta: dentro a tipi di gneiss del 2° gruppo si manifesta nei felspati la tendenza a segregarsi in nuclei, che un po' alla volta diventano più netti e visibili fino a dar luogo a tipi schiettamente riferibili al terzo.

Sono già state nominate le località dove meglio si osservano gli gneiss del 3° gruppo. Certi tipi di gneiss che non sono certamente del 1° gruppo, ma che è dubbio se si debbano assegnare al 2° od al 3°, compaiono nello sprone che divide la Valle Pellice da quella di Luserna al disotto di Rocca Berra, e quindi al disotto degli gneiss di Brouard. Si tratta di gneiss a fondo felspatico come le prasiniti, con relativa abbondanza di mica bruna e di epidoto e più scarsa mica bianca: il quarzo è sempre presente, ma piuttosto subordinato. La struttura è minuta e manifesta una tendenza a quella ovarditica. Solo uno studio esteso ad una maggior quantità di materiale potrà decidere se non si tratta che di una varietà di uno dei tipi II o III, oppure di un tipo diverso, analogo per esempio agli gneiss prasinitici che s'incontrano pure, sebbene con estensione molto limitata, in qualche punto della serie.

Per gli altri tipi di roccie incontrate, cioè *micascisti, micascisti a granato* e *sismondina*, *ad occhi di sismondina*, *amfiboliti*, *scisti amfibolici*, *prasiniti*, *talcoscisti*, possiamo riferirci a quanto è già stato esposto in precedenti relazioni, perchè non è stata incontrata alcuna sostanziale novità. L'unico tipo nuovo incontrato sono i *calcescisti* e *calcari micacei*, associati alle lenti di *calcare saccaroide*, ma è un tipo nuovo soltanto per la regione inferiore della serie antica: sostanzialmente non differisce da taluni calcescisti della regione superiore. Difatti, oltre alla *calcite* contiene abbondanti granelli di *quarzo*, *mica bianca*, *clorite*, *zoisite*, *tormalina*, ed è probabile che oltre a questi v'abbiano ancora altri minerali perchè molto spesso nel calcescisto si osservano macchie tondeggianti oscure che ricordano gli occhi di sismondina nei

micascisti, e che non si sono potute studiare per mancanza di tempo: Ad ogni modo un carattere che le distingua sicuramente da analoghe roccie dei calcescisti superiori, all'infuori della giacitura, non c'è.

Prima di abbandonare l'argomento finora trattato è utile stabilire l'equivalenza delle varie denominazioni adottate con quelle adoperate nelle relazioni degli anni precedenti, riflettenti le Alpi Cozie, così dagli ingegneri Franchi e Stella come dallo scrivente. La cosa riesce abbastanza semplice e facile inquantochè non vi sono divergenze effettive, e si tratta al massimo di qualche leggera differenza di raggruppamento.

Tanto l'ing. Franchi che lo scrivente ebbero ad occuparsi l'anno scorso della regione inferiore della serie antica nella valle del Chisone in un lavoro più volte citato. Il Franchi ha descritto dei tipi gneissici appartenenti a due divisioni geologiche distinte, quella degli gneiss del gruppo del Freidour e quella degli gneiss superiori alla zona grafitica di Giaveno. Gli gneiss del Freidour sono tutti gneiss del nostro gruppo *I*, e del sotto gruppo *A* v'hanno i tipi *granitoidi* e *ghiandoni* assolutamente identici ai nostri; non compaiono invece fra i nostri gli gneiss *lenticolari* e *micacei;* appartengono al sottogruppo *B* gli gneiss *occhiadini* ed i *leptinitici* che sono una forma estrema degli *aplitici*, non trovata ancora in Val Pellice. Negli gneiss superiori oltre a tipi ghiandoni sono pure indicati dei tipi tabulari analoghi ai nostri. Tipi molto simili od identici a quelli nostri omonimi del secondo gruppo sono quelli che nel gruppo delle roccie grafitiche sono assegnati alla categoria delle roccie senza grafite, così nell'alta come nella bassa valle del Chisone.

E l'analogia è pure molto manifesta nella composizione delle roccie: così è molto caratteristica la presenza dell'albite negli gneiss del 1° gruppo e la sua prevalenza in taluni tipi di esso, circostanza che il Franchi per il primo ha posto in rilievo nelle Alpi Occidentali. E non meno notevole è la circostanza del comparire degli gneiss in due zone distinte separate qui da una faccia di roccie grafitiche, e l'alternare degli gneiss della zona inferiore con altri tipi geologici diversi, come micascisti e calcescisti.

Ho già detto come nella valle della Germanasca si trovino gneiss ghiandoni del primo gruppo, e solo rari banchi di un gneiss muscovitico occhiatino analogo a quelli del sottogruppo *B*: forme dei due sottogruppi ricorrono nel vallone di Pramollo.

L'ing. Stella nella Valle Varaita ha distinto due regioni, una *gneissica* ed una che ha detto *delle pietre verdi.* Nella rassegna dei tipi delle roccie della regione gneissica, che, meno i calcescisti, risulta composta nello stesso modo della nostra serie antica inferiore, l'equivalenza delle denominazioni è perfetta, salvo che per gli gneiss. Corrispondono esattamente, anche nelle denominazioni di varietà, ai nostri *I-A* gli gneiss che lo Stella ha chiamato di tipo « gneiss centrale ». Invece nel gruppo di gneiss tipo « minuto» dello Stella appartengono al nostro *I-B* con certezza soltanto i tipi che egli chiama leptinitici, e che sono zonati, fettucciati, granulari e tabulari; invece l'altra suddivisione degli *scistoso-micacei* che comprende micascisti felspatici e gneiss variolitici (= a struttura ovarditica) corrisponde ai nostri *II* e *III.* Inoltre raccoglie in un gruppo di transizione gli gneiss *tabulari nodulosi e lenticolari* che certamente rientrano nell'*I-B*.

Nella regione delle pietre verdi lo Stella distingue un gruppo dei micascisti nella parte inferiore della valle in cui si contengono pietre verdi e calcescisti, i quali potrebbero essere gli equivalenti di quelli trovati da noi nella serie antica inferiore, tanto più che lo Stella ha già nella sua relazione stessa fatto qualche riserva sulla unità geologica della sua « Regione delle pietre verdi » che topograficamente è divisa in due parti molto distinte.

Serie antica superiore (calcescisti, filladi, pietre verdi). — I terreni della serie antica superiore occupano quella parte di Val Pellice che è ad Ovest della linea di contatto di cui abbiamo già descritto l'andamento fra il Colle Giulian ed il Colle dell' Escontera. Questo tratto, delimitato ad Ovest dalla linea di confine, non è che una parte relativamente piccola del potentissimo complesso di calcescisti e filladi che continua ancora molto al di là del confine politico e geografico. Si può anzi dire che le valli del Pellice e del Po sono fra le valli delle Cozie quelle per cui la parte della zona dei calcescisti che rimane di qua dal confine è minima, sebbene questa parte abbia sempre un cinque o sei chilometri di larghezza misurata in senso orizzontale.

La separazione dei calcescisti dalla serie antica inferiore nella Val Pellice è molto facile perchè il contatto è netto, e non sono state trovate nemmeno quelle piccole alternanze rilevate nella valle della Germanasca: ciò limitatamente però alle località in cui il contatto è accessibile: molte parti di questo si trovano sopra balze pressochè inaccessibili e mascherate parzialmente da detriti, e si sottraggono così all'osservazione.

È certo però, dato che esistano localmente alternanze, che esse non continuano molto in direzione e non hanno grande potenza.

Nel tratto della serie antica superiore compresa in Val Pellice l'importanza e la continuità delle roccie verdi è tale che esse rappresentano complessivamente una massa di poco inferiore ai calcescisti, ed è soltanto col paragone delle regioni vicine, specialmente a Nord, che si può asserire che questi inglobino quelle. La formazione perde così il carattere di uniformità che ha nella valle della Germanasca, e le forme del terreno più variate sono l'espressione della sua natura litologica più complessa.

È di capitale importanza per l'alta valle del Pellice la presenza nella parte inferiore della serie dei calcescisti di una fascia non interrotta formata da un complesso di prasiniti, eufotidi, serpentine e banchi intercalati di calcescisto, diretta da Nord a Sud con potenza enorme e ognora crescente. Separata dagli gneiss e micascisti inferiori da un potente banco di calcescisti e calcari, essa altro non è che la parte settentrionale della grande amigdala di roccie verdi che dal principale dei monti che forma, si suole chiamare la lente del Viso.

L'estrema punta di questa lente a Nord è ancora nella valle Germanasca: essa varca il crinale fra questa e la Val Pellice nel tratto compreso fra i passi di Arloup e di Fionira; è attraversata dal Pellice nella gola di Mirabouc e Villanova, e formando il contrafforte fra il vallone del Prà e la Valle dei Carbonieri, raggiunge di nuovo la cresta terminale della Valle Pellice a Sud nel tratto fra il Colle Seylerino sul confine italo-francese ed il colle occidentale di Sea Bianca (2620 m.), non denominato nella Carta topografica, sul crinale divisorio dalla Valle Po, lasciando così la valle con una larghezza più che quadrupla di quella con cui vi è entrata.

Questa amigdala del Viso è un vero argine trasversale che sbarra la valle, e sorge fra due depressioni parallele: la sua cresta principale corre dalla punta Bruna a Nord al Monte Granero a Sud in direzione quasi meridiana, elevandosi fra i due estremi nelle punte Barrant, Plenghi, Aiguillassa, e Manzol; oltre il Granero la continuazione di questa cresta diventa lo spartiacque principale alpino nell'irta parete terminale di Valle Po fino circa alla Punta Gastaldi. Questo enorme antemurale non si abbassa o piuttosto non è tagliato che in corrispondenza della gola che vi ha scavato il Pellice, il quale lo attraversa obliquamente, descrivendo una larga curva che incomincia

all'uscita dell' altipiano del Prà, e non termina che buon tratto a valle di Villanova poco prima del valloncino fra la Ruà e Maison.

La composizione litologica di questa parte settentrionale della lente del Monte Viso è piuttosto variabile, e se di essa si tracciano profili trasversali in punti diversi, si vedono riuscire sensibilmente differenti. La figura 3ª riproduce il profilo della lente sullo spartiacque Nord della Val Pellice condotto lungo la cresta; si vedono in essa alternarsi i tipi litologici più svariati delle roccie verdi, senza però che si osservi alcun banco di calcescisto od altra roccia consimile intercalato. Alquanto più al Sud, alla Colletta Blancetti la lente ha un minimo di potenza oltre al quale verso Sud si osserva poi subito che nel profilo si inseriscono dei banchi di calcescisto ancora poco potenti: difatti risalendo la gola di Mirabouc, s' incontrano tre volte banchi di calcescisto, una subito dopo Villanova, un'altra poco prima delle rovine di Mirabouc, ed una terza fra il cosidetto Piano del Piz ed il Piano dei Morti. L'ing Zaccagna in-

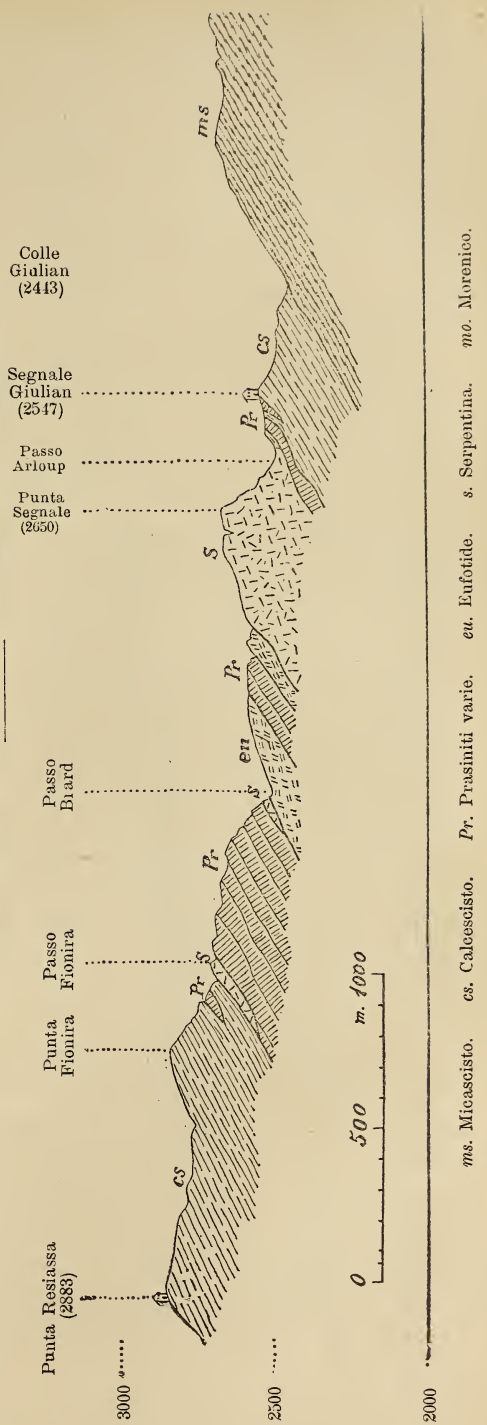
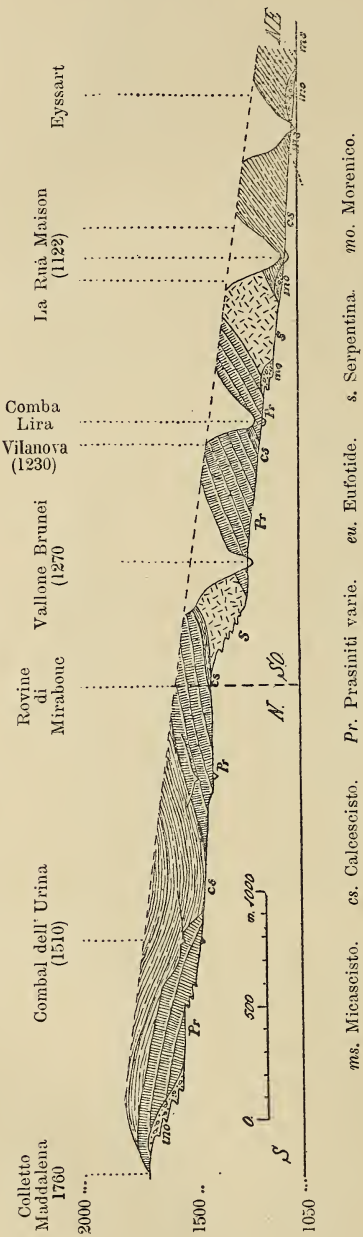


Fig. 3.ª — *Profilo lungo la cresta fra il Colle Giulian e la Punta Resiassa.*

dica nel profilo sommario che dà di questo tratto della valle questi tre banchi di calcescisto nella loro retta posizione: nella successione invece dei tipi litologici delle prasiniti v'ha qualche inesattezza, a rettificare la quale abbiamo nella Fig. 4 indicato schematicamente il profilo quale è stato rilevato percorrendo la strada mulattiera fra la Ferriera ed il Prà.

Fig. 4ª. — *Profilo lungo la strada mulattiera della Valle Pellice fra il Prà ed Eyssart.*
(lato sinistro della valle)



ms. Micascisto. *cs.* Calcescisto. *Pr.* Prasiniti varie. *eu.* Eufotide. *s.* Serpentina. *mo.* Morenico.

Come si vede dalla figura, l'ultimo banco di calcescisti che s'incontra risalendo la valle non è più intercalato, ma appartiene alla massa dei calcescisti superiori, che in quel punto per la mancanza o la debole potenza delle lenti prasinitiche si abbassa fino al fondo della valle.

A Sud del Pellice i banchi di calcescisto intermedi, che corrisponderebbero a quello di Villanova, aumentano enormemente di potenza per modo che la zona rimane per buon tratto divisa in due parti, separate da una gran lente di calcescisto, la quale a sua volta contiene piccole lenti di roccie verdi. La parte inferiore è essenzialmente costituita da serpentine, e va a formare la Rocca Nera; quella superiore invece, di prasiniti cloritiche ed epidotiche, molte delle quali sono sicuramente delle eufotidi epigenizzate, corrisponde alla cresta Punta Plenghi-Monte Granero.

Dentro alle due masse maggiori, e principalmente in quella superiore, si osservano ancora piccoli banchi di calcescisto poco potenti ma continui sopra lunghe estensioni; questi banchi sono topograficamente importanti perchè in corrispondenza di essi si hanno tacche ed incavature nella cresta che danno passaggio fra i due versanti: così il Colle Manzol, il Cianal dei Coj, quello di Luisas fra la Meidassa ed il Granero, sono dovuti precisamente alla presenza di questi banchi di calcescisto.

La massima potenza della lente intermedia di calcescisto corrisponde all'incirca al piccolo ed elevato bacino del Colle Barrant, depressione anche questa dovuta alla roccia calcarifera interposta fra le roccie verdi della Punta Barrant e quella della cresta a settentrione del Colle Porsel. Più a Sud la lente calcarifera va assottigliandosi, ed al Colle Armoine è ridotta ad una serie di banchi poco potenti che alternano con serpentine e prasiniti.

Sopra la lente del Viso sta una serie potentissima di banchi di calcescisto in cui le roccie verdi non compaiono più che come lenti, rare e discoste le une dalle altre. Le principali di queste formano due delle più caratteristiche vette della cresta di frontiera, il Bric Boucier (2998 metri) che consta di una serie di banchi di prasiniti e scisti prasinitici ed ovarditici, ed il Monte Paravas (2929) imponente piramide di eufotide con qualche lente di serpentina talcosa alla base, che sorge isolata fra le minori vette di calcescisti che la circondano.

Anche litologicamente i calcescisti sono abbastanza uniformi e sono molto meno frequenti qui le varietà filladiche così diffuse nella valle della Germanasca; quasi per compenso però nella valle del Pellice sono sviluppatissimi i calcari cristallini, dolomitici o no, con caratteri tali ed in tale posizione stratigrafica da meritare la massima attenzione.

Nella parte della serie superiore alla lente del Viso i calcari cristallini che s'incontrano, grigi e micacei, si possono considerare ancora come varietà locali del tipo più generale di calcescisto, ma non è così invece dei calcari contenuti nel banco che sta fra la lente del Viso e la serie antica inferiore, a cui abbiamo già accennato di passaggio. Già all'estremità Nord della lente nell'alto Vallone Cruello alla base della parete orientale di roccie prasinitiche di Punta la Bruna, sulla destra del sentiero fra la Grange Giulian e Colla Faussa, si osservano delle lenti di un calcare dolomitico bianco che è stato anche adoperato per far calce. Verso Sud, o perchè manchino

effettivamente tali lenti, o perchè sfuggono all'osservazione coperte da detriti od altro, esse non si ritrovano più che molto al di là del Pellice sulla destra di Comba la Rossa, che sbocca a Prelapia nella Valle dei Carbonieri. Anche qui, poco al disotto del contatto del ramo inferiore della lente del Viso (serpentine di Rocca Nera), compaiono nei calcescisti delle lenti di calcare marmoreo bianco e bardigliaceo; dapprima piuttosto sottili, vanno però diventando verso Sud più potenti ed alle Grange del Piz si osservano già in grandi masse; più al Sud la potenza è tale che formano la punta detta Rocca Bianca fra il Vallone Meidassa e quello della Gianna, e diventando poi un enorme ammasso di calcare marmoreo ben stratificato si elevano fino a 2720 metri nella punta di Sea Bianca sullo spartiacque della valle del Po, con una potenza da 350 a 400 metri. I calcari cristallini e marmorei segnati dal Gastaldi e dallo Zaccagna alla base dei calcescisti nei loro profili nelle valli del Po e della Varaita corrispondono appunto alla prosecuzione della massa di Sea Bianca. Anzi la massa dell'alta Valle dei Carbonieri fra le Grange del Piz e la Sea Bianca è anche segnata nella Carta manoscritta del Gastaldi sebbene con potenza esagerata, e data come continua mentre in realtà si tratta di una serie di lenti molto potenti e vicine ma distaccate le une dalle altre e separate da banchi di calcescisto e di fillade che le avvolgono.

L'aspetto generale delle masse calcari, specialmente la loro stratificazione molto regolare e molto evidente, richiama alla mente le numerose masse di analoghi calcari che occorrono in molte formazioni fossilifere specialmente secondarie, così in varie regioni italiane come altrove, ed ha indotto a fare ricerca di fossili. Essa è stata finora del tutto infruttifera nella parte maggiore dei calcari formata da una varietà bianco-cerulea saccaroide con poche pagliette micacee; neppure nelle varietà bardigliacee grigie ha dato risultato migliore, però si sono osservate associate a queste delle porzioni di roccia più chiare, piene di macchie irregolari, talora angolose, grigio-scure, o nerastre, quasi fossero di calcare bituminoso, spesso evidentemente spatiche; e sopra la superficie alterata figure indistinte che potrebbero passare per impronte. Questi fatti di per sè affatto inconcludenti, acquistano valore quando si pensi che la zona calcarea in questione si trova in prosecuzione non interrotta di quei calcari del Colle Rasciass, fra la Val Maira e la Val Varaita, dove sono stati trovati dei crinoidi che si presentano come macchie di calcare spatico oscuro

dentro a quello più chiaro [1]. Conviene perciò tenerne conto in attesa che ricerche ulteriori permettano di stabilire se realmente i calcari in questione siano privi di fossili, o se in essi si possa trovare qualche cosa che ci illumini sulla loro età.

In ciò che precede sono state nominate quasi tutte le forme litologiche che entrano a far parte della serie antica superiore nella Val Pellice: esse sono del resto quelle stesse che sono state enumerate nella valle della Germanasca, con poche variazioni. Le roccie verdi constano al solito di prasiniti, e fra queste sono in forte prevalenza quelle epidotiche zonate, e pure assai abbondanti le prasiniti zoisitiche (felspatico-zoisitiche al Monte Aiguillassa, Monte Manzol, Monte Granero). Sono invece relativamente scarse le eufotidi non epigenizzate, che si osservano nella lente del Viso solamente nella cresta fra il passo Arloup ed il passo Brard, in qualche punto alla base di Punta La Bruna, e poi all'estremità opposta verso Sud associate alle serpentine di Rocca Nera, e nel circo del Colle Armoine; anzi in questo, al lago di Piena Sia si osserva un' eufotide già totalmente metamorfosata con grossi granati. Al Monte Paravas l'eufotide si presenta in bellissime varietà dalle più grandiose a quelle a fina grana, a diallaggio inalterato, oppure col diallaggio trasformato più o meno parzialmente in gastaldite.

Una roccia che s' incontra frequentemente nella Valle Pellice è l'eclogite; compare alla base delle serpentine alle Grange del Piz ed al Colle della Gianna, ricchissima oltre ai minerali caratteristici, di diallaggio, di rutilo e sfeno. In grossi massi impigliati dentro ad un calcare pieno di inclusi minerali si trova pure, visibilmente collegata colle serpentine, nel bacino del Colle Barrant rivolto verso il Prà.

Del resto nella enorme massa di roccie verdi compare un gran numero di bellissime varietà litologiche associate ora a questo ora a quel tipo, per lo studio delle quali il tempo di cui possono disporre gli operatori della Carta geologica è assolutamente insufficiente. Così ad esempio lungo il piede della faccia orientale della Rocca Nera (serpentina) sono state osservate roccie ed associazioni minerali diverse in gran numero, che potrebbero essere oggetto di interessantissimi studi per la genesi e le associazioni dei vari tipi litologici.

---

[1] Vedi: S. Franchi e G. Di-Stefano, *Sull'età di alcuni calcari e calcescisti fossiliferi delle valli Grana e Maira nelle Alpi Cozie* (Boll. del R. Com. geol., 1896, pag. 171).

I calcescisti sono in complesso meno variati che nella Valle Germanasca: sono molto scarse come si è detto le filladi ed abbondano invece i tipi calcariferi o addirittura calcari. Dei calcari marmorei, bardigli ecc., è già stato detto quanto occorre,

Tettonica. — Come in tutte le Alpi Cozie la serie antica è una serie isoclinale con inclinazione uniforme e non molto forte in complesso (15°-20°) verso Ovest e Sud. Nella valle del Pellice comincia in modo manifesto il mutarsi della direzione degli strati da N-S che è sulla sinistra della valle, in N.O-S.E o almeno S.S.E sul crinale divisorio della Val Po, per cui la zona dei calcescisti girando intorno al nucleo gneissico viene a raggiungere la pianura piemontese sulla destra dello sbocco della Val Maira. V' hanno, sebbene non molto numerose anche delle accidentalità locali con pendenze e direzioni sensibilmente differenti da quelle generali: ciò si verifica, per esempio, intorno alla lente di amfibolite granatifera del Vallone Subiaschi con pendenze a Nord e N.O, e tratti di stratificazione orizzontale. Neppure v'ha indizio alcuno apparente di fratture, scorrimenti od accavallamenti.

Di un certo interesse è un fatto ripetutamente rilevato nelle pagine precedenti, cioè la frequenza di ripiegamenti molto complicati e minuti nella massa di certe roccie, i quali non interessano per nulla le altre roccie che vengono con queste a contatto e che non turbano la regolarità del complesso, per quanto possano considerarsi come prodotti da pressioni molto intense. Le roccie che presentano molto evidenti tali fatti sono gli gneiss tabulari ed i calcari cristallini della serie inferiore; nella serie superiore l'amfibolite epidotica zonata è la roccia per eccellenza della stratificazione tormentata in piccolo e regolare in grande: qualche fatto analogo si osserva pure nei calcescisti ma più di rado o con minore evidenza. Probabilmente è su tali fatti osservati di sfuggita che sono fondate le asserzioni di qualche autore sopra pretese discordanze e sopratutto riguardo ad una scistosità trasversale. Tali asserzioni sono da ritenersi del tutto infondate: ogni fatto che apparentemente sembra confermarle esaminato attentamente si riduce ad uno dei fenomeni sopra citati. È invece regola costante una perfetta concordanza di tutti i membri della serie antica ed un parallelismo pure costante fra scistosità e stratificazione, regola che finora non ha trovato eccezione non nelle Alpi Cozie soltanto, ma neppure nelle Graje.

La semplicità reale od apparente della tettonica ha dato origine alle interpretazioni diverse di cui si è parlato nella precedente nota nella valle della Germanasca. Lo studio della serie inferiore non è terminato nemmeno quest'anno, onde non è il caso di esternare ancora una opinione sopra le interpretazioni differenti del Gastaldi e dello Zaccagna. Nella serie superiore poi, dato che i fossili scoperti più a Sud potessero condurre alla determinazione di piani ed orizzonti sicuri, probabilmente è da aspettarsi una maggiore complicazione di quella che finora vi hanno potuto e saputo scorgere tutti quelli che se ne sono occupati.

Materiali utili. — La valle è del tutto povera di minerali metallici; malgrado numerose leggende di giacimenti metalliferi, non suffragate però da alcuna traccia di antichi lavori, non si conta nella valle alcun lavoro minerario, e qualche ricerca che è stata intrapresa ha dato risultati assolutamente negativi.

Di materiali di altro genere nella parte bassa della valle ha una certa importanza la grafite di cui v'ha una miniera in attività nel valloncino del Chiamogna di San Michele a Nord di San Giovanni di Luserna.

La vera ricchezza della valle però è data dalle numerose cave di gneiss tabulare, che sono per la maggior parte nel vallone di Luserna, ma che non mancano nella valle propria del Pellice (Brouard, Boussonà, Carbonieri), sebbene la loro attività sia da qualche anno grandemente diminuita. Gli gneiss di queste cave sono tutti granulari a due miche e corrispondono a quelli raccolti nel nostro gruppo *I-B*.

Dalle numerose lenti calcari della serie antica inferiore si trae pietra da calce, ma sempre per usi del tutto locali ed affatto saltuariamente. Fanno solamente eccezione le cave di Rorà, il cui materiale in parte è cotto sul posto, ma in parte è pure trasportato al basso della valle ed alimenta le fornaci di S. Giovanni di Luserna.

Vari anni or sono si è cercato di trar partito delle lenti di talco che affiorano nell'alto Vallone Subiaschi, ma il tentativo non ha avuto esito felice ed il lavoro è stato abbandonato.

Roma, maggio 1896.

II.

A. Stella. — *Sul rilevamento geologico eseguito in Valle Po (Alpi Cozie) nel 1895.*

(con quattro figure).

Sommario. — 1. Area di rilevamento; cenno bibliografico. — 2. Cenno sui rapporti fra topografia e geognosia. — 3. Quaternario. — 4. Generalità sugli Scisti cristallini di Val Po; loro divisione in quattro zone locali. — 5. Regione gneissica: roccie granitiche; roccie gneissiche di tipo gneiss centrale e di tipo gneiss minuto; micascisti; scisti grafitici; quarziti; calcari; roccie anfibolitiche e prasinitiche (dioritiche?). — Tettonica; rapporti colle formazioni soprastanti. — 6. Fascia dei micascisti: micascisti; gneiss; quarziti; calcari; calcescisti; roccie anfibolitiche e prasinitiche. — Tettonica; rapporti colle formazioni soprastanti e sottostanti. — 7. Fascia calcare: calcari; calcescisti e filladi; micascisti; quarziti; scisti anfibolitici, prasinitici, cloritici. — Tettonica; relazione colle altre formazioni, striscie fossilifere (?). — 8. Massa delle pietre verdi. Primo gruppo: serpentine e serpentinoscisti; scisti attinotici, cloritici, talcosi; eclogiti e onfacititi. Secondo gruppo: anfiboliti; prasiniti; eufotidi; roccie porfiritico-diabasiche. Terzo gruppo: micascisti e calcescisti intercalati. Assetto delle roccie nella zona. — 9. Relazioni generali fra le roccie massiccie e le roccie scistose di questi scisti cristallini, e complessità delle azioni metamorfiche da essi subite. — 10. Cenno sui materiali utili. — 11. Conclusioni sull'assetto generale di queste formazioni, e difficoltà di interpretazione della serie.

1. Nel rilevamento geologico che si va completando, delle Alpi Cozie, fu mio compito, nella scorsa campagna del 1895, lo studio del bacino di Valle Po, bacino che si stende nelle tavolette al 50 000 Revello e Sampeyre (foglio 79), Cavour e Monviso (foglio 67) della Carta topografica d'Italia, ad occupare un'area, che topograficamente e geologicamente va a raccordarsi a Sud a quella da me ultimamente rilevata in Valle Varaita.

Della geologia della regione si occuparono parecchi geologi, cioè successivamente Sismonda [1], Gastaldi [2], Portis [3], Zaccagna [4], Gre-

---

[1] A. Sismonda, *Carta geologica del Piemonte e della Liguria*, 1861.

[2] B. Gastaldi, *Spaccato geologico lungo le valli superiori del Po e della Varaita* (Boll. del R. Com. geol., 1876) e *Carta geologica manoscritta* esistente nel R. Uff. geologico.

[3] A. Portis, *Sul terreno attraversato dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime* (Boll. del R. Com. geol., 1887) e *Carta geologica manoscritta* esistente nel R. Uff. geologico.

[4] D. Zaccagna, *Sulla geologia delle Alpi occidentali* (Boll. del R. Com. geol., 1887).

gory [1]; ma pur troppo non si può dire che tutti abbiano portato contributo di osservazioni attendibili. Queste sono essenzialmente dovute, dapprima al Gastaldi, che ci lasciò nella sua carta geologica, e nel suo profilo attraverso la bassa Valle Po, una rappresentazione schematica, ma abbastanza approssimata dei principali gruppi di roccie costituenti il bacino; e di poi allo Zaccagna, che nella cartina geologica annessa alla sua Memoria, modificò alquanto la rappresentazione del Gastaldi; e nella parte del suo profilo, che attraversa l'alta Valle Po, ci diede un esempio dettagliato della successione delle formazioni in essa sviluppate.

Anche il rilevamento dettagliato da me eseguito [2] nella contigua Valle Varaita fino al crinale divisorio colla Valle Po mi aveva preparato per così dire la materia del lavoro in questa ultima valle; nella quale appunto entrano da Sud le formazioni del bacino di Valle Varaita. Ne sono escluse però le formazioni periferiche (calcescisti con pietre verdi) sia della bassa valle da Venasca allo sbocco, sia dell'alta valle da Casteldelfino verso monte; formazioni importantissime e il cui studio è ancora da completare in Valle Varaita. Le prime proseguendo a Nord non incontrano i contrafforti di sbocco della Valle Po; le seconde hanno la loro prosecuzione in territorio francese, al di là del fondo di Valle Po.

Questo fondo di valle è formato qui, com'è noto, dalla eccelsa parete rocciosa che culmina al Monviso (3843 metri), estesa in direzione N.N.O-S.S.E per poco più di 10 chilometri dalle Lobbie di Viso (2990 metri) a Monte Granero (3170 metri); i due estremi cui si innestano rispettivamente i crinali divisorii verso Valle Varaita e verso Valle Pellice, i quali rapidamente scendono verso mattina alla pianura (340 metri).

Si potrebbe anzi dire molto rapidamente: giacchè la distanza in linea retta dalla cresta di fondo alla pianura è di circa 20 chilometri, ed è su questa piccola distanza che il bacino di Valle Po precipita, per così dire, di almeno 3000 metri, svolgendo in breve spazio uno dei più smembrati paesaggi oro-idrografici, e dei più atti a mostrare l'intimo nesso della plastica del terreno colla sua struttura geologica.

---

[1] W. Gregory, *The Waldensian gneiss, and their place in the Cottian sequence* (Quart. Journ. of G. S., n. 198, 1894).

[2] A. Stella, *Sul rilevamento geologico eseguito in Valle Varaita nel 1894* (Boll. del R. Com. geol., 1895).

Chi rimonti dalla pianura a ritroso la nostra valle, sale dolcemente dallo sbocco di Revello (350 metri) allo slargo di Paesana (590 metri), per 10 chilometri di valle ampia a pendenza uniforme. Di qui la valle si restringe, comincia una pendenza più irregolare e più forte che porta in 5 chilometri e mezzo alla confluenza dei due rami principali Po e Lenta (860 metri), dove il fiume si apre una forra fra ripide pareti rocciose.

Dalla confluenza risalendo ancora più a monte sia verso Ovest cioè per il Po, come verso Sud, cioè per la Lenta; oltrepassate presto le forre rispettive di confluenza, si rimontano, per valle meno stretta, una serie di rapide, che in circa 5 chilometri e mezzo ci s'innalzano alle porte dei rispettivi bacini montani, e cioè all'abitato di Crissolo (1330 metri) e alla frazione Bigorie (1485 metri) del comune di Oncino. Questi bacini montani, solo nella loro parte inferiore nettamente separati, salgono per salti e cascate ai rispettivi fondi di valle; i quali, occupati in molta parte dallo sfacelo morenico, si fondono nella loro parte più elevata in un unico gran circo dominato dalla irta parete terminale che comprende la faccia orientale del Viso.

Tutto il bacino di Valle Po adunque molto naturalmente si smembra in tre parti principali: il gran *Circo o anfiteatro montano*, superiormente alla confluenza; la *Chiusa* di confluenza fin verso Paesana, e la *Bassa valle* inferiormente a questo punto. La struttura geognostica entra come fattore importante in questa divisione naturale, e si manifesta fattore importante anche nelle caratteristiche topografiche delle singole divisioni; come voglio accennare brevemente.

2. Chi abbracci collo sguardo il grandioso anfiteatro montano con qualche attenzione lo scorge diviso in settori dai diversi contrafforti rocciosi staccantisi dalla cerchia perimetrale per convergere verso lo interno di essa, e in tanti scaglioni da balze presso a poco concentriche a quella cerchia. Ma dei contrafforti e balze non si delineano nettamente gli spigoli e i fianchi rocciosi; piuttosto sono come emergenti interrottamente da un grande mantello di terreno di trasporto, che da monte a valle rammorbidisce tutta la plastica tormentata.

È questo il gran mantello morenico, che attesta la presenza degli antichi ghiacciai, che occupavano tutto il gran circo montano, seppellendone in gran parte anche i contrafforti principali; e che non solo con questo loro materiale, ma anche colla loro azione meccanica di smussamento e lisciamento, e anche escavazione, direttamente con-

tribuirono alla conformazione della regione in parola. Gli alti valloni di Pian del Re, di Alpette, di Biulè, di Tartarea portano le traccie evidentissime di queste azioni, cui pare collegata tutta la conformazione a scaglioni, che per così dire trasparisce di mezzo al mantello morenico; gli spigoli di questi scaglioni sono smussati, le masse rocciose presentano caratteristici esempi di forma a dorso di montone; e lateralmente al corso vivo degli attuali rii, fuori affatto del dominio della attuale idrografia, si allineano i numerosi laghi, in gran parte scavati in roccia viva, chiusi spesso da briglie rocciose stupendamente arrotondate.

Nelle masse rocciose che emergono spesso imponenti dal detto ammanto detritico, balza all' occhio un generale allineamento che tende a essere parallelo a quello della cresta di fondo, in corrispondenza di un generale andamento delle successive *zone litologiche* che regolarmente si succedono da monte a valle; zone litologiche, che anche orograficamente si differenziano in modo singolare. La eccelsa parete rocciosa che comprende la più ardita chiostra di punte fra le Lobbie di Viso e il Granero consta di quel gruppo di roccie verdi, che in senso molto largo si può ch amare *gruppo anfibolitico.*

Delle medesime roccie consta la linea rocciosa parallela che passa per Viso Mozzo; mentre la singolare depressione che corre fra queste due linee rocciose, corrisponde appunto a una intercalazione di roccie molto più tenere (calcescisti, scisti cloritici, serpentinoscisti) framezzo a quelle roccie molto più tenaci.

Altra linea generale rocciosa congiunge la punta Rasciassa del crinale Valle Po e Valle Varaita colla Rocca Fons del crinale Valle Po e Valle Pellice, mediante Testa Rossa, Rocca Nera, Monte Granè e Testa Battaglia; essa segna appunto la direttrice di una zona *serpentinosa* che si mette sotto alla zona anfibolitica, mentre il limite geologico fra le due zone coincide col limite orografico segnato dal Colle di Luca a Sud, dal Colle Armoine a Nord, e fra essi dai salti rocciosi dietro Pian Biulè, Piano Alpette e Pian del Re.

Anche a valle questa zona serpentinosa è nettamente delimitata da salti ancora più importanti, lungo una linea che si può chiamare la *linea delle cascate;* questa linea congiunge il Colle di Chiosile col colletto ad Est della Gianna, e passa per le imponenti cascate che precipitano dal Gruppetto, dal Gruppo e dal Pian del Re.

A valle di questa linea si entra nella *zona calcare,* la quale subito forma una fila di punte biancheggianti dalla Cresta di Schirla, a

Rocca Bianca, Monte Cialancie, Becco Arpiol, Becco Tivoire, Punta Sea Bianca.

Fra questa emergente zona calcare e la briglia rocciosa Castello di Somà-Croce Turnour, che chiude a valle il gran circo montano, si svolge l'ultima e più marcata depressione, segnata a Nord dalla Combe di Rio Tossiet che mette al Colle Escognere, verso Valle Pellice; e a Sud, dalla Comba di Tartarea che mette al Colle Cervetta verso Valle Varaita. Le due combe sono caratteristici *valloni longitudinali*, dissimetrici, archeggianti nel senso della direzione di queste formazioni, scavati essenzialmente nella massa dei *micascisti*.

Questa massa, mettendosi sotto alla massa calcare, si appoggia ad altra massa rocciosa, ben diversa, di *gneiss*, che viene a sporgere nella briglia caratteristica che va da Croce Turnour per Castello di Soma a Rocca Ca-tel d'Oddino, briglia che chiude appunto il circo montano, donde i rami Lenta e Po si riuniscono a strettissima e profondissima chiusa.

È questa chiusa la seconda divisione del bacino della valle. Caratteristico lungo la chiusa è lo strapiombare delle balze grandiose mostranti gli enormi banchi accatastati di queste masse gneissiche; e in alto i dirupi turricolari, di cui i più culminanti portano il nome di *castelli*. Qui però i crinali rapidamente si abbassano sotto i 2000 metri, e il bacino pure si allarga e si spiana, nella sua terza divisione, cioè nella *bassa valle*.

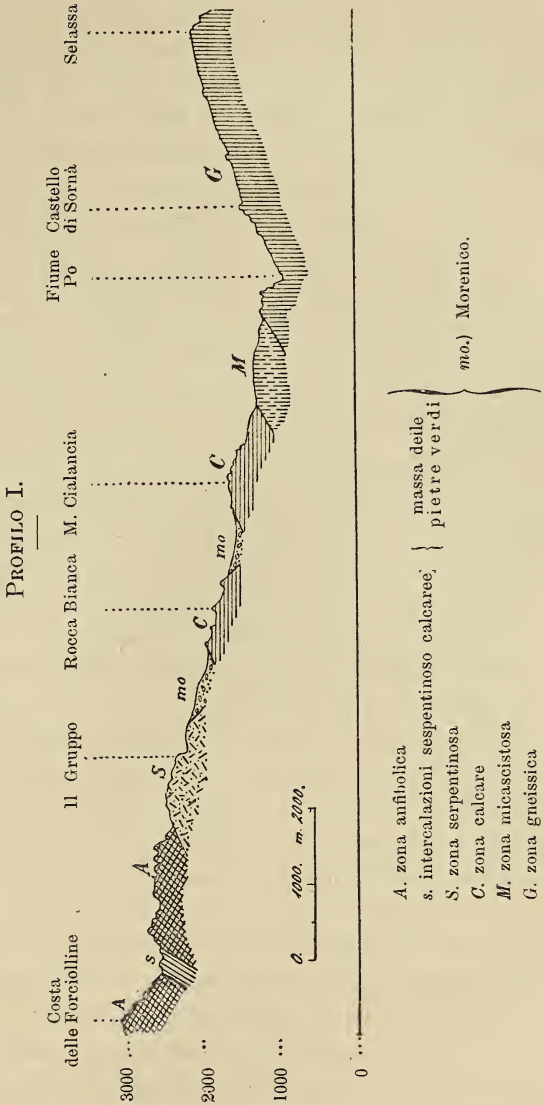
Questa terza divisione, che per avere crinali più bassi e valle più ampia e pianeggiante, è in condizioni meno favorevoli al differenziarsi della plastica in rapporto alla natura geognostica, pur tuttavia mostra ancora mirabilmente tali rapporti, se si guarda alla sua molto singolare smembratura, all'andamento della linea di valle, ai profili dei suoi versanti.

Ho detto singolare la smembratura del bacino della valle, perchè essa sboccando a Paesana, subito si allarga, e presenta quasi una biforcazione. La vera valle principale, col fiume, scende verso mattina a Revello; ma lo slargo di Paesana s'insinua a Nord verso Barge per la Colletta, che è una fortissima depressione del crinale di sinistra. Viene così ad esserne in certo modo isolata la massa montuosa di Monte Bracco, fronteggiante la pianura; ed è attorno ad essa che gira da Ovest ad Est il Po nel suo corso inferiore, da Paesana a Revello.

È poi notevole che lo archeggiamento della bassa valle, da Paesana a Revello, ha per direttrice la linea di direzione delle forma-

zioni essenzialmente *gneissiche* che costituiscono quasi tutto il bacino inferiore della valle; ed è pure notevole, che appunto la grande depressione da Paesana alla colletta di Barge, corrisponde al tratto ove una gran fascia di più tenere e più fragili roccie intercalate (*micascisti* e *scisti grafitici*) viene ad attraversare la linea di valle.

Tralasciando per ora di entrare in ulteriori particolari su questo argomento delle relazioni orografico-geologiche, chiuderò questa parte dando ad esempio un profilo effettivo del bacino attraverso l'alta valle (vedi Profilo I), al quale in gran parte si possono riferire le considerazioni fatte più sopra. Qui si può aggiungere, che il profilo, condotto lungo lo spigolo dei contrafforti e normale al medio andamento delle formazioni, mostra bene anche la costante forma dissimetrica di valloni e di masse rocciose in relazione allo aspetto isoclinale delle formazioni traverso cui esso corre.



PROFILO I.

3. **Quaternario.** — Anche nello sviluppo, delle formazioni quaternarie si manifesta il netto contrasto fra la parte alta del bacino della valle, e la parte inferiore; il gran *circo montano*, come ho accennato già, è la regione delle grandi masse *detritiche* e *moreniche;* la *bassa valle* è la regione delle deposizioni *alluviali* e *diluviali.*

Il *morenico* si arresta a monte della confluenza; perciò chi risalga la valle, fino alla forra di confluenza, non ne scorge traccia; ma oltre la confluenza ne ammira improvvisamente lo enorme sviluppo, sotto forma di grandi correnti, che dalle pareti di fondo si riversano a invadere tutto il bacino di Crissolo e specialmente di Oncino, circuendo e quasi seppellendo tutto il contrafforte di separazione dei due bacini, e fondendosi colle minori correnti locali, che provengono dai valloni di Tossiet e di Fasaglia.

È a queste masse moreniche, che devono loro vita *coltivi*, *boschi e pascoli* nel bacino di Crissolo, e specialmente nel bacino di Oncino; è da esse che sgorgano le più copiose *sorgenti* che alimentano i rami della Lenta e del Po; i quali raccoltisi a maggior corso sotto la già accennata linea delle cascate, scendono attraverso ad esse masse per una serie di rapide precipitando di un migliaio di metri in meno di 10 chilometri di percorso.

Come *prodotti di rimaneggiamento* di queste masse moreniche, sono da considerare le alte ma pianeggianti placche di grossolano terreno di trasporto che sovrastano agli attuali greti nell'alto bacino, quali sono le striscie terrazzate a monte di Crissolo e a monte del Paschiè, e gli altissimi coni di deiezione che fronteggiano S. Chiaffredo e Ostana, e gli elevati pianori della frazione Bigorie, a monte di Oncino. È a queste placche *diluviali* che si coordinano le *alluvioni terrazzate* della valle inferiormente alla confluenza, e che già da Calcinere accompagnano il fiume con marcato gradino, tenendosi specialmente sulla sinistra del fiume da Calcinere a Paesana Santa Maria, dove si stendono a Nord ad occupare lo slargo di valle fino alla colletta di Barge; e tenendosi specialmente sulla destra da Paesana Santa Margherita a Martiniana.

In questo ripiano terrazzato vengono a sfumarsi sotto forma di *alte conoidi* le alluvioni terrazzate delle valli influenti, specialmente di destra, di cui tipico esempio è quella di Croesio, attraversata in trincea dalla rotabile Sanfront-Paesana.

Oltre a questo ripiano diluviale generale terrazzato, si osservano nella bassa valle, appiccicate alle falde montuose, delle placche formanti un gradino alquanto più elevato, quali quelle che orlano l'unghia dei contrafforti che scendono a Paesana Santa Maria, a Robella, a Sanfront, e che riempiono le insenature di Rifreddo, Madonna delle Grazie, Rocchetta, e che parrebbero rappresentare *ripiani diluviali più antichi*, analoghi a quelli osservati in Valle Varaita; di cui sarà

meglio rimettere una più esatta interpretazione, quando siano coordinati i rilevamenti di questi sbocchi di valle.

Tale essendo lo sviluppo del *diluviale*, non restano da ascrivere all'*alluviale*, che la restante porzione delle *alluvioni pianeggianti* della valle, e dei valloni influenti, che si spianano per entro alle terrazze del diluviale, sotto forma di greti in gran parte incolti specialmente importanti nella valle principale da Paesana allo sbocco. E di questi fanno parte i terreni bassi attraversati dalla rotabile fra Paesana Santa Maria e Paesana Santa Margherita, e quindi fra Sanfront e Rifreddo.

A questi greti alluviali si rannodano nella valle inferiore i bassi insignificanti *coni di deiezione* uscenti di mezzo alle conoidi diluviali, talora ad esse innestandosi e fondendosi.

Qualche maggior importanza acquistano naturalmente nell'alta valle, i *ripidi coni* di deiezione degli alti valloni, quali sono quelli che sboccano allo slargo di Pian Melzè e da Pian del Re alle Traversette.

I *detriti* o accatastati al piede delle balze, o erompenti a ventaglio dalle gole ripidissime, o tappezzanti le falde rocciose; sono caratteristici del gran circo montano, dove si fondono a valle col *morenico* stesso; colà la roccia in posto ha la tipica disposizione a spuntoni allineati affioranti di mezzo alle masse detritico-moreniche. Le roccie stesse di quel gran circo dominante sono le più atte a dare questo sfacelo detritico, veramente imponente. Questa influenza della qualità delle roccie è molto importante, e dà la chiave del grande sviluppo morenico in questo ed altri bacini, relativamente ristretti e ora scevri di ghiacciai.

Analogo rapporto fra qualità delle roccie e quantità di detriti si avverte anche nel resto del bacino, dove però rapidamente decresce l'importanza delle masse detritiche per il rapido abbassarsi della linea dei crinali, sotto i 2000 metri. Anche là però in confronto delle altre roccie, presentano abbondanti masse detritiche i *calcari*, le *quarziti*, *i micascisti molto quarzosi*, i *gneiss di tipo ghiandone*.

È a questi *gneiss* che deve il suo aspetto caratteristico la forra della valle, dove al piede di quelle balze e sul dorso di quei pendii si accatastano loro enormi rovine.

È ai *calcari* che si deve la gran falda detritica non del tutto rimboschita di Oncino; è alle *quarziti* e *micascisti-quarzitici*, che si deve la desolante estensione delle correnti franose nelle combe dominate da Bric Crivello e Testa delle Lombrancie.

Queste però sono anche le ultime manifestazioni di questo fenomeno, che più giù si perde quasi assolutamente, per dar luogo dapprima alla formazione del minuto *sfacelo in posto* della roccia; e più giù a quella particolare *ferrettizzazione*, cui si accompagna la importanza dei castagneti, dei coltivi, e dei vigneti nella valle inferiore.

4. Nel cenno fatto della plastica del nostro bacino in relazione colla sua natura geognostica ho già dovuto nominare i principali gruppi litologici che ne formano l'ossatura. Sono tutte roccie caratteristiche degli *scisti cristallini*, e precisamente i medesimi gruppi litologici trovati già lo scorso anno a Sud in Valle Varaita, e che passano a Nord in Val Pellice, costituendo tutta quanta la massa montuosa di questa parte delle Alpi Cozie, dominate dal Monte Viso.

Questi gruppi litologici formano anche altrettante zone geologiche abbastanza regolarmente sovrapponentisi da valle a monte e attraversanti il bacino del Po con medio andamento avente direzione S.S.E-N.N.O, pendenza O.N.O.

Discendendo questa successione da monte a valle, si trova adunque nella parte topograficamente e stratigraficamente più alta, un complesso molto individuato di *pietre verdi* con intercalazioni di *calcescisti*. Sotto a questa massa le pietre verdi non si ritrovano più che in masserelle sporadiche e molto subordinate; e in loro vece si ha dapprima una grande massa *calcare* con *calcescisti* e con banchi di *quarziti* e di *micascisti*. Più sotto i *micascisti* a lor volta si sviluppano importanti con banchi subordinati di *calcari* e *calcescisti*, *quarziti* e anche *gneiss*.

Finalmente i *gneiss* diventano prevalenti al di sotto di questa zona, venendo a formare la massa montuosa che si stende dalla chiusa di confluenza fino alla pianura, comprendendo però intercalazioni subordinate di *micascisti* e *scisti grafitici*, *quarziti* e *calcari*.

Si hanno così quattro zone successive, abbastanza bene determinate, sovrapposte le une alle altre da valle a monte, e che potremo denominare come segue dall' alto al basso.

IV. Massa delle pietre verdi;
III. Fascia calcare;
II. Fascia dei micascisti;
I. Regione gneissica.

Di ciascuna zona sarà opportuno esporre brevemente la composi-

zione litologica, la struttura geologica, e i rapporti colle zone contigue; per far seguire poi qualche considerazione sulla interpretazione di questa serie geologica. Ometterò qui delle vere e dettagliate diagnosi petrografiche, da lasciare piuttosto ad un esame completo delle singole famiglie litologiche di queste Alpi Cozie; e mi riferirò spesso a quanto fu già detto in precedenti lavori dei colleghi e miei su analogo materiale.

5. I. **Regione gneissica.** — Questa *regione gneissica* pareggia in importanza tutte le altre formazioni superiori prese insieme, giacchè costituisce tutto il bacino della valle, inferiormente alla confluenza dei due rami principali Po e Lenta. Essa è la prosecuzione della regione gneissica che ho distinto e caratterizzato nella bassa Valle Varaita, dove si presentava come un settore di ellissoide, intersecato dal crinale di separazione Varaita-Po fra S. Bernardo di Gilba e S. Bernardo Vecchio. Il rilevamento di Valle Po ha mostrato, che questo elissoide si allarga verso Nord, sì che in pianta la sua linea perimetrale proseguendo da S. Bernardo Vecchio verso N.E e da S. Bernardo di Gilba verso N.O, va da un lato ad abbracciare tutto il contrafforte destro dello sbocco di Valle Po, e dall'altro lo interseca a monte obliquamente passando per Croce Turnour, donde per Madonna del Bel Faggio, attraversando la valle poco a monte della confluenza principale, dirigesi al crinale di sinistra Po-Pellice, che interseca al colle S. Bernardo di Ostana. Cosicchè tutto il grande spazio semi ovale abbracciato a monte da questa linea perimetrale e aperto verso la pianura apparterrebbe alla regione gneissica.

Litologicamente essa è anche più complessa e varia di quanto lo fosse la piccola parte studiata in Valle Varaita, e i gruppi di roccie che io ho potuto in essa distinguere e cartograficamente delimitare, sono i seguenti:

1. Roccie granitiche;
2. Roccie gneissiche di tipo gneiss centrale;
3. Id. id. gneiss minuto;
4. Micascisti, i. p., gneissici;
5. Scisti grafitici;
6. Quarziti;
7. Calcari;
8. Roccie verdi { anfiboliti; prasiniti.

Ho già accennato, che questi gruppi hanno ben diversa importanza relativa in questa nostra regione, dove le *roccie gneissiche* costituiscono la massa prevalente nella quale sono intercalate le roccie degli altri gruppi.

Bisogna aggiungere, che, mentre ciascuno di questi gruppi in mezzo alla massa gneissica può essere rappresentato anche solo da sottili e isolate intercalazioni, soltanto i due gruppi dei *micascisti* e degli *scisti grafitici* crescono a importanza ben maggiore.

Di *calcari* e *quarziti* è degna di nota la semplicità di composizione e la frequente associazione sul terreno.

I *calcari* sono essenzialmente marmorei, bianchi, con qualche banco bardigliaceo; alcuni sono dolomitici, e nella cava di Sanfront si osservano banchi a zonature paonazze dovute a diffusione di oligisto; e straterelli scistosi fortemente micacei, simili a certi calcescisti.

Le *quarziti* più o meno micacee, grigie, con sfumature verso il bianco e verso il rossiccio, sono a grana fina di tipo tabulare con caratteristica fratturazione; solo eccezionalmente contengono straterelli sottili tegulari, che danno lastrelle maggiori, come a Monte Bracco. Passano talora a micascisti quarziferi.

Le intercalazioni di *roccie verdi* si presentano come banchi o amigdale subordinate, sparse specialmente nella massa dei micascisti inserita nella regione gneissica, soventi presso al contatto di questa colla fascia dei micascisti. Sono roccie compatte, sia *anfibolitiche,* che *prasinitiche,* talora associate ambedue nella medesima masserella. Notevoli sono certi tipi, che molto ricordano per composizione e struttura altri analoghi associati alle roccie *dioritiche* di Valle Varaita, di cui tengono analoga posizione geologica. Una di queste è la *prasinite* del profilo IV (vedi più avanti) che sarebbe una prasinite anfibolico-epidotica con biotite, nella quale si osserva la identica epigenesi periferica di anfibolo attinotico attorno a nuclei di anfibolo orneblenda, con presenza di molto rutilo e titanite, quale descrisse il collega ing. Franchi in analoghe roccie della regione gneissica di Valle Chisone.

Una lente notevole di *micascisti* si attraversa lungo la rotabile fra Calcinere Inferiore e Calcinere Superiore; essa va a perdersi rapidamente sulla destra della valle, ove è rappresentata da pochi banchi di micascisti nella massa gneissica, mentre si rigonfia sulla sinistra della valle ben delineata a monte sotto le balze di Rocca Cirimolin, per attraversare il crinale fra Castelletto e San Grato dei Naiaschi.

Altra ancor più importante massa, è quella già accennata, che attraversa la valle allo slargo di Paesana e si divide in più parti a Nord, passando oltre la Colletta di Barge; mentre a Sud sulla destra della valle forma come l'imbasamento di tutto il versante destro, passando in Valle Bronda per la Colletta di Brondello.

In questa seconda lente oltre a pochi banchi di *roccie verdi*, s'intercalano banchi di *quarziti* e di *calcari*, banchi di *gneiss*, ma specialmente di *scisti grafitici*, i quali anzi si può dire che crescendo in potenza sostituiscono parzialmente i micascisti. La cupola boscosa di Monte Bracchetto, che si profila sul piano diluviale di Paesana, consta di questi scisti, ben delimitata dalla Colletta della Rocchetta verso la più alta massa del Monte Bracco, con limite orografico e geologico ad un tempo. È notevole che nessuno dei geologi precedenti abbia segnalato questo importante gruppo di roccie.

Anche in Valle Varaita avevo osservato e fatto notare fra i diversi tipi di *micascisti* una varietà di *micascisti grafitici*, talora *felspatici*, però senza grande importanza geologica. Qui invece oltre che essere molto più diffusi questi *micascisti grafitici*, passano molto sovente a tipi felspatici, che si possono già chiamare *gneiss grafitici;* oppure passano a veri *grafitoscisti*, e a scisti *grafitici-macchiati*; tutti tipi strettamente legati fra loro, sì da dare un vero gruppo d'importanza geologica, a ragione come tale già distinto e anche petrograficamente studiato dai colleghi Franchi e Novarese nelle contigue valli a Nord di Valle Po [1].

Le forme litologiche qui come là sono le medesime; e qui pure è caratteristico il rapido sfumarsi di roccie abbondantemente grafitiche in roccie analoghe, ma senza grafite, cioè in *micascisti* e *gneiss*, che geologicamente vanno pure tenuti nella formazione, che si distingue col nome di *scisti grafitici.*

Astrazione fatta da questi scisti grafitici, gli altri tipi di micascisti sono sia chiari a *mica bianca,* sia grigi a *due miche*, sia anche verdicci con *clorite*, frequenti i micascisti a *sismondina.* Sono anche qui talora *tormaliniferi,* più spesso *granatiferi:* e qui in queste masse pare abbastanza caratteristica la frequenza di *felspato.* Certi tipi felspatici, a struttura granulare fina, con arrossamento superficiale assumono

---

[1] S. Franchi e V. Novarese, *Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Pinerolo* (Boll. del R. Com. geol., 1895, n. 4).

aspetto di scisti *tegulari rossastri* caratteristici specialmente a contatto colle masse gneissiche di tipo gneiss centrale.

Il complesso delle *roccie gneissiche* che danno anche il nome a questa regione geologica, è qui come in Valle Varaita molto vario, litologicamente, ma uno geologicamente. Questa unità geologica ha grande importanza nella interpretazione di tutto il sistema di questi scisti cristallini delle Alpi Cozie.

Come in Valle Varaita si trovano qui pure roccie di tipo *gneiss centrale* [1], e roccie di tipo *gneiss minuto*, e roccie di *transizione* fra l'uno e l'altro tipo. I diversi sottogruppi che specialmente dal punto di vista strutturale io ho enumerati sia nel tipo *gneiss centrale* che nel tipo *gneiss minuto*, a proposito del materiale di Valle Varaita, si possono qui pure riscontrare, abbastanza bene; ma in questo materiale molto più abbondate, ciascuno dei sottogruppi diventa alquanto più vario e complesso, e sempre meno netta appare la demarcazione da ciascun sottogruppo al sottogruppo vicino. Un esame accurato fa poi sempre più ingrossare il gruppo, che chiamai dei tipi di *transizione* fra tipi gneiss centrale e tipi gneiss minuto.

Si arriva infine a questo risultato: che, per lontani che siano nella classificazione due campioni di gneiss, c'è sempre una serie di campioni intermedii, che li collegano litologicamente, sicchè insensibilmente si passa dall'uno all'altro dei due campioni presi. Ciò a dimostrare il legame litologico di queste roccie gneissiche.

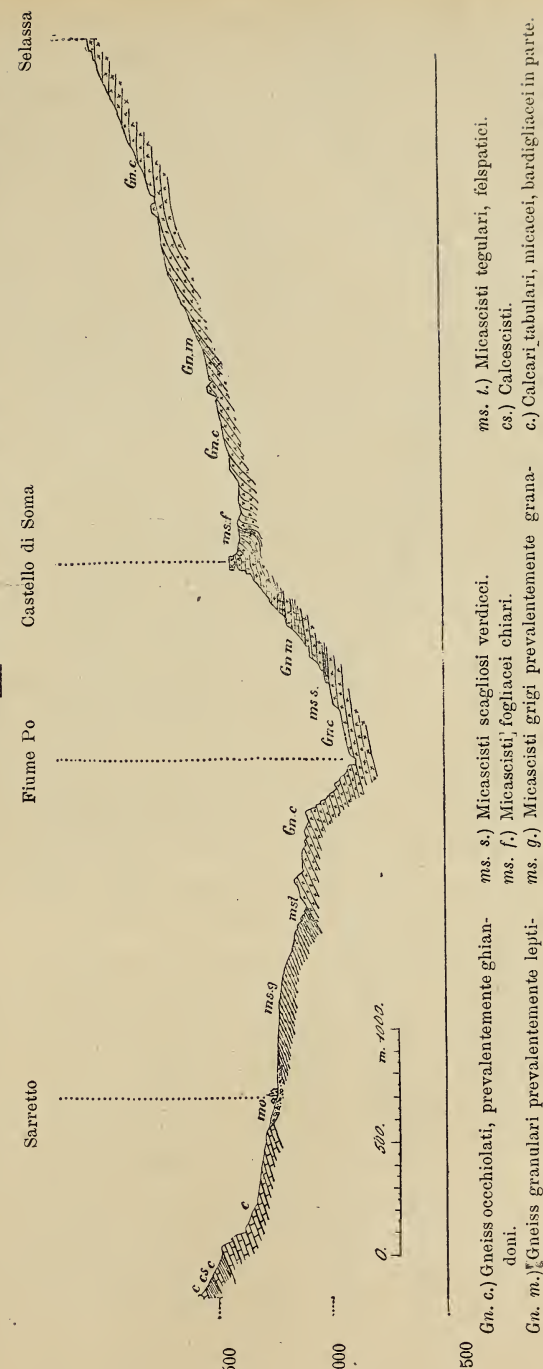
Quanto al legame geologico esso risulta non tanto dal fatto, che sempre esistono effettivamente sul terreno questi passaggi banco a banco fra tipi diversi di gneiss (il che avviene talora); ma dal fatto, che esiste effettivamente l'associazione banco a banco di tutte le combinazioni di tipi gneissici per quanto diversi. Sicchè nel classificare il materiale in gabinetto, si vengono spesso ad allontanare tipi trovati associati sul terreno. La distribuzione però di tutti questi sottogruppi gneissici non è assolutamente irregolare, ma nella massa di tutti questi gneiss vengono a isolarsi zone a forte prevalenza di tipo *gneiss centrale*, dal resto della massa di tipo prevalentemente minuto. Del che dà esempio specialmente il profilo II.

---

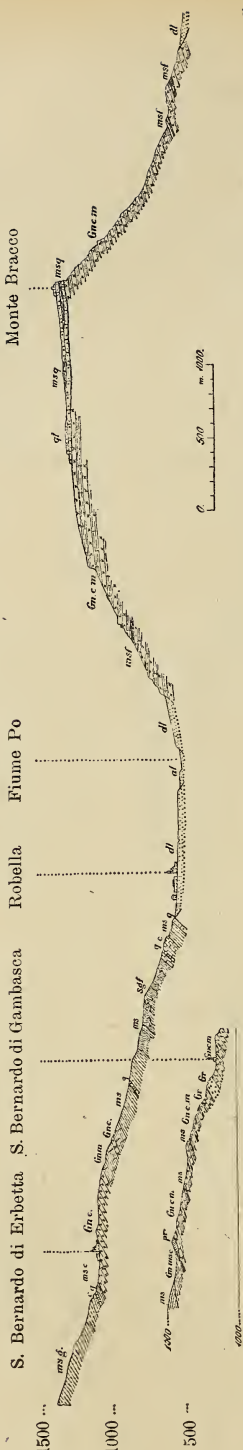
[1] Sul significato *litologico* in cui vanno qui intese queste denominazioni, da me per ora mantenute, rimando alla nota citata sul rilevamento di Valle Varaita.

Quanto poi alle *roccie granitiche* esse sono identiche a quelle che già segnalai in Valle Varaita; e come quelle si presentano in piccole masserelle lenticolari, e anche in banchi isolati, che delimitai cartograficamente. Anche qui si associano e si sfumano con roccie gneissiche, che non si possono tenere ben separate da quei gneiss della massa che io ho chiamato gneiss di transizione, alcuni dei quali si presentano qui proprio come stadii di laminazione della roccia granitica. Anche qui questa scistosità di laminazione si mostra concordante colla scistosità generale delle masse gneissiche includenti e con una tal quale zonatura, che pare induca nelle masse granitiche la loro particolare disposizione a grossi banchi. Queste masse granitiche insom-

PROFILO II.



PROFILI III e IV.



gnc.) Gneiss occhiolati, prevalentemente ghiandoni.

gnm.) Gneiss granulari diversi, talora nodulosi, associati con gneiss fettucciati e con leptiniti.

gn. cm.) Gneiss occhiolati diversi, spesso nodulosi; alternanti con gneiss granulari diversi, talora leptinitici.

gn. msc.) Gneiss minuti scistosi, passanti a micascisti felspatici.

gr.) Granito a biotite, con parti metamorfosate.

ms.) Micascisti comuni a due miche, associati a micascisti cloritici, e a micascisti filladici.

ms. s.) Micascisti scagliosi.

ms. g.) Micascisti prevalentemente granatiferi, associati a micascisti a sismondina, e talora a micascisti a gastaldite.

ms. f.) Micascisti felspatici chiari.

ms. q.) Micascisti quarzitici.

q.) Quarziti, più o meno micacee.

b. t.) Quarziti tegulari.

scf.) Scisti grafitici diversi.

c.) Calcare pariaceo, con noduli anfibolico-pirossenici.

pr.) Prasinite scistosa biotitica.

dl.) Diluviale.

al.) Alluviale.

ma si presentano rispetto alle masse gneissiche nel modo stesso come si presentano rispetto alle masse anfibolitico-prasinitiche le lenti di roccie massiccie, che chiamiamo senz'altro dioriti, eufotidi, diabasi, porfiriti. Per essere conseguenti possiamo chiamare senz'altro *roccie granitiche* queste altre roccie massiccie, che finora io pure solevo denominare forme massicie, granitiche del gneiss centrale. Anche in queste si avvera, come in quelle, che parti non laminate presentino una epigenesi mineralogica non meno avanzata che le parti laminate, e che invece in queste laminate si trovino parti fresche e intatte senza alterazione alcuna.

Quanto all'assetto di tutte queste famiglie di roccie in questa regione gneissica, ho già accennato il fatto, che le diverse roccie gneissiche e le altre roccie subordinate si presentano come fasci di banchi alternanti e concordanti, la cui direzione segue la linea perimetrale esterna, che fu

indicata delimitare questa regione gneissica dalla soprastante fascia dei micascisti, con pendenza generale non forte verso l'esterno di questa linea perimetrale. Esempio di questo assetto delle formazioni danno i profili II, III, IV, succedentesi da monte a valle, e condotti normalmente all'andamento delle formazioni, fino al perimetro esterno sopradetto.

In questi profili effettivi, tutte le roccie che fanno parte della regione gneissica mostrano di formare una unità geologica. I micascisti colle roccie concomitanti mancanti a monte (vedi Profilo II) si interpongono a valle (vedi Profilo III) nelle masse gneissiche; le masse gneissiche colà più unitarie si smembrano, e ai gneiss essenzialmente ghiandoni del profilo II, si sostituiscono in parte i gneiss tabulari minuti del profilo III, e fra essi si interpone la piccola massa granitica del profilo IV. Si ha cioè un vero intreccio di formazioni, senza che nessuna si possa dire altro che intercalata fra le altre, e ad esse equivalente.

Non mancano variazioni anche improvvise di andamenti, ma dall'assieme delle osservazioni non pare abbiano importanza più che di disturbi locali. Di questi specialmente nelle masse più importanti degli *scisti grafitici* si hanno caratteristici esempi; tuttavia anche questi *scisti grafitici* si presentano come parte integrante della serie, nelle sottili e concordanti inserzioni di essi osservate in molti punti.

6. II. **Fascia dei micascisti**. — Concordante, ma al tempo stesso abbastanza nettamente distinta dalla regione gneissica sottostante, questa fascia dei micascisti la cinge a monte, entrando da Valle Varaita, per il tratto di crinale divisorio compreso all'incirca fra S. Bernardo di Gilba e Cresta di Schirla, e passa in Val Pellice per il tratto di crinale che va da Colle S. Bernardo (di Ostana) a Colle Escontera. Lungo la valle principale del Po, questa fascia è mascherata dal morenico in gran parte, ma essa è messa stupendamente a nudo dall'alto Vallone di Lenta, e dal Vallone di Tossiet, che come già notai, la fendono nel senso della direzione dei banchi, in modo che il loro più abraso fianco occidentale mette anche a nudo il contatto fra essa e la soprapposta fascia calcare.

Questa fascia di micascisti risulta composta delle seguenti famiglie di roccie, che furono anche delimitate cartograficamente:

1. Micascisti diversi;
2. Gneiss;
3. Quarziti;

4. Calcari;
5. Calcescisti;
6. Roccie verdi { anfibolitiche / prasinitiche.

L'ordine di enumerazione rappresenta in pari tempo l'ordine di importanza di queste roccie nella zona; che è da considerarsi qui costituita in gran prevalenza di micascisti, cui s'intercalano più o meno subordinate le roccie delle altre famiglie enumerate.

In questi micascisti si ritrovano i medesimi tipi trovati fra quelli della regione gneissica, e cioè i *micascisti chiari a mica bianca,* i micascisti *grigi a due miche,* i micascisti *cloritici,* e specialmente i *micascisti a sismondina,* questi ultimi spesso colla nota struttura lenticolare a sismondina accumulata in lenticciole appiattite. Anche qui sono tutti frequentemente granatiferi, meno frequentemente *felspatici.* Si hanno inoltre tipi tabulari molto quarzosi, specialmente a mica bianco-verdiccia, che si potrebbero dire *micascisti quarzitici,* in stretta relazione colle *quarziti.* Bisogna aggiungere che sono rappresentati, sebbene sporadicamente, i *micascisti a gastaldite,* con passaggio a *gneiss a gastaldite,* affatto analoghi a quelli trovati e citati in Valle Varaita.

All'infuori di questi eccezionali *gneiss a gastaldite,* gli altri *gneiss* che fanno parte di questa zona presentano qui essenzialmente il tipo dei *gneiss minuti* nelle stesse varietà principali, che si trovano nella massa gneissica sottostante. Notevole è il fatto, che qui la varietà di *gneiss minuti variolitici* a contatto di *roccie prasinitiche* passano a veri *gneiss prasinitici* (per esempio a Monte Frioland), esclusivi di questa fascia dei micascisti.

Ancor più notevole è, che molti gneiss variolitici passano a certe forme occhiolate, che fanno già transizione al tipo gneiss centrale, fino ad assumere anche (mulattiera di Colle Sea) la forma di *gneiss ghiandone.*

Il fatto, già riscontrato nella massa dei micascisti di Val Varaita, meritava menzione per l'importanza che può avere nella interpretazione della serie di questi scisti cristallini; tanto più che nella contigua Valle Pellice questo fatto diventa più frequente, come risulta dai rilevamenti del collega ing. Novarese.

Delle altre intercalazioni, meno importanti, basti l'averle nominate per ora; assomigliandosi essse litologicamente alle analoghe di Valle Varaita più ampiamente descritte. Geologicamente è importante

il notare anche qui lo stretto legame stratigrafico e petrografico di questi gruppi di roccie intercalate col resto della massa. Già si è veduto il legame fra roccie *prasinitiche* e *gneiss minuti* e fra *micascisti* e *quarziti*. Ora la frequente e quasi generale associazione sul terreno, talora con vera transizione, lega pure *quarziti* e *calcari* e questi poi ai *calcescisti*, tanto che la unità geologica della fascia dei micascisti apparisce quasi inscindibile.

È poi anche abbastanza evidente il legame colla soprastante fascia calcare per l'intreccio che avviene fra i banchi dell'una e quelli dell'altra, nella zona di contatto delle due formazioni; come risulta bene dall'esame di profili che si presentano sulla destra di Rio Tossiet, sulla mulattiera Oncino-Crissolo e nelle balze della Comba di Chiosile.

Quanto alla tettonica lo studio di dettaglio conferma il fatto della equivalenza geologica di tutte le forme litologiche che costituiscono la fascia di micascisti, nella quale le roccie subordinate sopra enumerate si presentano come inserzioni concordanti lenticolari fra i banchi dei micascisti

Quanto ai rapporti fra la *fascia dei micascisti* e la sottostante regione gneissica, essi sono abbastanza bene chiariti dai profili II, III e IV, che mostrano la concordante sovrapposizione della prima alla seconda.

In generale questo contatto è molto marcato per la diretta sovrapposizione della massa dei *micascisti* più o meno granatiferi ai gneiss di tipo gneiss centrale prevalentemente ghiandoni.

Però nel profilo IV si ha un esempio in cui c'è una tal quale transizione per lo interporsi di gneiss minuti, anche molto scistosi, passanti a micascisti felspatici. Si aggiunga che anche nel caso generale si trovano spessissimo al contatto sottili interposizioni di quei *scisti tegulari* rossi addietro enumerati. Tanto nell'uno quanto nell'altro caso avviene pure di trovare piccole lenti di roccie anfibolitiche o prasinitiche presso al contatto delle due formazioni, ora nella superiore, ora nella inferiore. Nessun fatto invece che possa ricordare azioni metamorfiche di contatto fra roccie massiccie eruttive e roccie sedimentarie, quale pretende di aver constatato il D.r Gregory nella sua Nota citata.

7. III. **Fascia calcare.** — Orograficamente bene staccata dalla sottostante fascia dei micascisti, ma geologicamente ad essa collegantesi come si è veduto, questa zona comprende:

1. Calcari;
2. Calcescisti;
3. Filladi;
4. Micascisti;
5. Quarziti;
6. Roccie verdi { anfiboliti, prasiniti, cloritoscisti.

Risalendo la valle principale, appaiono già in distanza biancheggiare le balze scosese di Rocca Bianca a Sud, la piramide di Punta Sea Bianca a Nord, e già a monte di Crissolo fino alla prima cascata si entra nel cuore della massa calcare nella quale l'azione delle acque aprì la nota Caverna di Rio Martino. È qui appunto allo attraversamento della valle che la massa del *calcare* assume la maggiore potenza, mentre dirigendosi a Nord verso Valle Pellice e a Sud verso Valle Varaita essa si divide in striscie che parzialmente si perdono, per dar posto specialmente ai *calcescisti* e *filladi* e anche a *micascisti*, *quarziti* e affatto subordinatamente a masserelle delle *roccie verdi* nominate. Sicchè considerata geologicamente questa che chiamai « fascia calcare », si presenta niente altro che come la prosecuzione della zona di calcescisti, che anche in Valle Varaita s'interpone fra i micascisti e la sovrastante massa di roccie verdi del Viso; e si può quindi considerare come *fascia dei calcescisti* in cui il calcare viene a predominare non solo sulle altre roccie intercalate, ma sulla stessa massa dei calcescisti.

Anche petrograficamente le roccie nominate ripetono qui le forme osservate nella massa di calcescisti di Valle Varaita. Qui pure i calcescisti si presentano nelle varietà colà enumerate, cioè *comuni* più o meno tormaliniferi; *scistoso-micacei*, *cloritici*, *sismondiniferi*, *filladici*, che passano a vere *filladi* senza calcite, nel cui seno abbonda spesso la sismondina (Colle di Sea). Qui pure si hanno inoltre passaggi dai calcescisti a *micascisti* da un lato, e a *calcari a lastre* dall'altro. I calcari poi assumono forma tabulare di *calcari a lastre*, talora *bardigliacei* e *dolomitici*; assumono pure struttura massiccia, bernocculata, cariata, brecciata, ma sempre nelle masse anche più massiccie è dato di ritrovare parti scistose, con andamento concordante all'andamento generale di queste formazioni.

Fanno qualche eccezione gli andamenti alquanto tormentati che ho riscontrati in alcuni punti poco sotto al contatto superiore della

massa calcare, colla soprastante serpentina, e qualche ondeggiamento dei calcari di Monte Cialancia. Tenuto conto della regolarità generale dell'andamento di tutta la zona calcare, e della sua unità e dello strettissimo legame fra essa e la zona dei micascisti, parrebbe giustificato il non dare a queste irregolarità importanza più che di disturbi locali.

Bisogna però tener presente un fatto, che potrebbe dare immenso peso a queste irregolarità, e cioè la possibile presenza di *striscie fossilifere* per entro alla fascia calcare. In diversi punti e a diversi livelli sia in Val Po che in Val Lenta si trovano fra i calcari cristallini tabulari, micacei, dei tipi macchiati, per chiazze scure tondeggianti a struttura spatica; simili alle chiazze spatiche osservate dall'ingegnere Franchi in altri calcari di Val Maira. Quei calcari di Val Maira farebbero parte della stessa zona di questi di Valle Po, e le chiazze spatiche in essi osservate sarebbero traccie di fossili, e precisamente di crinoidi, a cui esse presentano grado grado evidenti passaggi [1].

8. IV. **Massa delle pietre verdi.** — È quella in cui è aperta la parte superiore del gran circo montano della valle, e che appartiene alla parte meridiana della grande amigdala del Monviso. Di questa la parte meridionale fu studiata in Valle Varaita, in tutta la sua lunghezza, fra Colle Chiosile e Colle Vallante; donde si spinge a N.N.O. avendo per direttrice una linea che da Cima delle Lobbie per Viso Mozzo va a Monte Meidassa.

In questa massa si possono distinguere due zone principali, anche topograficamente bene marcate (vedi Profilo I); cioè dapprima, immediatamente appoggiantesi alla fascia calcare, una zona interna *essenzialmente serpentinosa*, poi una zona esterna di *altre pietre verdi*, *prevalentemente anfiboliche*. Ci sono inoltre, specialmente in quest' ultima

---

[1] Intorno a questi importanti risultati del rilevamento dettagliato, vedasi la nota dei colleghi Franchi e Di-Stefano: *Su alcuni calcari fossiliferi delle valli Grana e Maira*, nel 2° numero del presente Bollettino pel 1896.

Mentre la presente nota era in corso di stampa, nuovi fatti dello stesso ordine sono risultati dalla campagna geologica del 1896, dei quali per parte mia posso citare la constatazione di *calcari macchiati* anche nella massa calcare immediatamente a Ovest di Monte Rascias (crinale Varaita-Maira); e di *calcari pure macchiati* con *crinoidi* riconoscibili nella massa calcare di S. Antonio presso Piasco (lato sinistro dello sbocco di Val Varaita).

delle sottili intercalazioni di roccie *scistoso-micacee.* Vi si possono enumerare le seguenti famiglie di roccie:

II
1. Anfiboliti;
2. Prasiniti;
3. Eufotidi;
4. Roccie porfiritiche e diabasiche;

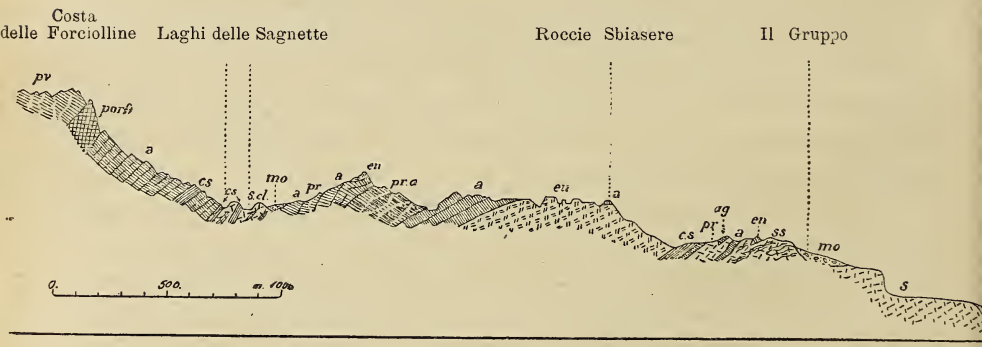
I
5. Serpentine e serpertinoscisti;
6. Scisti attinotici;
» cloritici;
» talcosi;
7. Eclogiti e onfacititi;

III
9. Calcescisti;
10. Micascisti.

di cui quelle del gruppo I costituirebbero principalmente la zona interna, quelle del gruppo II la zona esterna, quelle del gruppo III sarebbero le roccie scistoso-micacee intercalate.

Magnifici esempi della successione e associazione di tutte queste roccie si hanno nelle nude masse rocciose emergenti dalla coperta morenica. Un esempio può darne il profilo V.

Profilo V.



a.) Anfiboliti, (a glaucofane i p.) prevalentemente zonate, con inserzioni di prasiniti.
pr.) Prasiniti, prevalentemente ovarditiche, con inserzioni di anfiboliti.
a. pr.) Anfiboliti e prasiniti alternanti.
ag.) Anfiboliti granatifere (con glaucofane).
en.) Eufotidi, più o meno metamorfosate.
porfi.) Porfiriti più o meno metamorfosate.
s.) Serpentina, talora diallagica più o meno scistosa.
ss.) Serpentinoscisti.
s. cl.) Serpentinoscisti, con cloritoscisti.
cs.) Calcescisti.
mo.) Morenico.

Forme litologiche e architettura geologica riproducono e confermano, salvo differenze di dettaglio, quanto si presentò studiando la massa verde del Monviso nel versante di Valle Varaita. Anche allora ho espressamente insistito sulla netta separazione litologica e geologica

fra le roccie *serpertinose* e le altre pietre verdi, separazione che si ripete qui in Valle Po.

Qui oltre la principale massa serpentinosa della zona interna che, forma l'imbasamento di tutta la gran massa di pietre verdi, vi sono altre masse molto minori, inserite nella zona esterna anfibolitica, di cui furono già citate quelle che insieme con i calcescisti occupano la depressione del passo del Viso, e la sua prosecuzione a Sud e a Nord.

In quello prevale la *serpentina massiccia* con passaggi a serpentina scistosa; in queste prevale il *serpentinoscisto*, raramente con *talcoscisti*, più spesso con *scisti cloritici e attinotici*, roccie che qui pure si ritrovano spesso al contatto della zona esterna colla zona interna, o anche al contatto di serpentina con *calcescisti*.

Oltre alla *tipica serpentina* compatta, vi è qui pure la *serpentina diallagica*, e di questa una varietà, che invece del tipico intreccio di fibre di serpentino, non ha che laminette di bastite; (per esempio, a Roccia Fons e nella parete Est del Monviso); il che indicherebbe che la roccia madre delle serpentine varia da tipo *peridotite* a tipo *pirossenite*.

È poi importante il notare, che, mentre le serpentine massiccie spesso non presentano traccia di minerali originarii, vi sono invece serpentine scistose e serpentinoscisti fissili, abbondantemente *diallagici;* analogamente a quanto accade per le roccie eufotidiche. La scistosità saltuariamente sviluppata, si presenta solo in grande, e nell'assieme parallela a quella della roccia fra cui le masse serpentinose sono intercalate, mostrando in dettaglio ondeggiamenti, e arricciamenti soliti in queste roccie.

Come *onfacititi* ho indicato certe roccie che si trovano in masserelle di pochi metri al contatto fra la zona esterna e l'interna: roccie massiccie a grana fina di un verde cupo brillante, con punteggiature di *pirite*, e che A. M. si rivelano composte unicamente di un pirosseno verde del tipo dell'*onfacite*, con pochissimo *epidoto* e *rutilo*.

Queste eccezionali roccie pirosseniche, piuttosto che come *pirosseniti*, sono da considerarsi come un caso speciale di *roccie eclogitiche;* le eclogiti qui si trovano appunto disseminate specialmente fra le due zone interna ed esterna; sono *eclogiti* con glaucofane a grana minuta, talora diallagiche.

Anche le roccie verdi del gruppo II, che costituiscono essenzialmente la zona esterna, compredono gli stessi tipi di roccie già trovate

in Valle Varaita; colla differenza che in questo bacino di Valle Po le *roccie eufotidiche* sono meglio localizzate, e le roccie *porfiritico-diabasiche* assumono importanza molto maggiore, di mezzo alla massa delle roccie *anfibolitico-prasinitiche.*

La massa principale di *eufotidi* forma l'imbasamento di questa zona esterna venendo a sovrapporsi per lo più direttamente alla zona interna serpentinosa, con marcato gradino orografico. Altre masse minori si ritrovano nella massa superiore, e non mancano piccole masserelle isolate nella serpentina (specialmente a Nord di Piano del Re).

Prevale il tipo a grossa macchia accompagnato però da tipi minuti e da tipi pochissimo diallagici. Si osserva la solita metamorfosi che riduce la roccia diallagica felspatica a roccia anfibolico-epidotica con o senza fondo felspatico,cioè a roccia *anfibolitica* (sia a smaragdite che a glaucofane) o a roccia *prasinitica.* Colla quale metamorfosi di composizione è spesso legata la metamorfosi strutturale da roccia massiccia a roccia più o meno scistoso-laminata. Il legame però non è generale; avendosi la stessa epigenesi anche totale, senza cangiamento di struttura, il che ha grande importanza nella interpretazione generale di questo metamorfismo.

Quanto alle roccie, che chiamo *porfiritico-diabasiche*, sono le medesime roccie porfiriche, o compatte, o leggermente zonate su cui eccezionalmente avevo fermato l'attenzione l'anno scorso.

Quest'anno furono trovate masse importanti di queste roccie, specialmente compatte, in banchi intercalati nelle roccie anfibolitico-prasinitiche, come p. es. al crestone delle Sagnette, alle Guglie e Lobbie di Viso, e nella parte superiore della stessa piramide del Viso. Anche queste roccie presentano metamorfosi in roccie del gruppo *anfibolitico-prasinitico*, fra cui pare predominino tipi a grana fina, essenzialmente attinotico-zoisitici. Anche in queste roccie, come nelle eufotidi l'epigenesi è frequentemente accompagnata da laminazione, ma neppur qui i due fenomeni paiono assolutamente correlativi, giacchè la epigenesi è sempre più o meno avanzata anche conservandosi la struttura massiccia della roccia madre.

Importante è la associazione che talora si osserva di roccie porfiritiche e di roccie eufotidiche. Occorre di vedere talvolta banchi a zonature sottili di roccie dell'uno e dell'altro tipo sia a contatto netto, sia a contatto sfumato, qualche volta anche con intrusione reciproca di filoncelli delle une nelle altre, quali furono già accennati l'anno scorso.

Le roccie *anfibolitiche* e *prasinitiche* sono le più importanti, perchè insieme prese costituiscono la matrice in cui le roccie *eufotidiche* e *porfiritico-diabasiche* si trovano inserite.

Le *anfiboliti* presentano anche qui i diversi tipi trovati l'anno scorso; sono essenzialmente *anfiboliti epidotiche*, spesso a *glaucofane*, per lo più zonate.

Le *prasiniti* pure ripetono quei tipi, e cioè si presentano sia come prasiniti *normali*, sia *ovarditiche* (cloritiche), sia *anfiboliche*; queste ultime forse non meno comuni delle altre, e spesso associate, sia con transizione, sia con fittissima alternanza, a vere anfiboliti.

Queste roccie *anfibolitico-prasinitiche* presentano, come in Valle Varaita, la caratteristica variabilità sul terreno, e la continua fitta associazione e alternanza di tutte le varietà enumerate, onde la impossibilità di una separazione cartografica di anfiboliti e prasiniti.

Anche il legame delle roccie *eufotidiche* e specialmente *porfiritico-diabasiche* colle roccie *anfibolitico-prasinitiche* rende ancora difficile in certi casi la separazione di quelle da queste.

Questo legame è non solo il legame litologico sopra accennato di transizione, ma anche lo stesso legame geologico, quale risulta dal trovare nelle masse *eufotidiche* e *porfiritico-diabasiche*, banchi di pochi centimetri concordantemente inseriti di *anfiboliti* e *prasiniti*; e nelle masse *anfibolitico-prasinitiche* masserelle altrettanto esili di *eufotidi* e di *porfiriti*. Specialmente poi la finezza di grana di queste ultime, e la loro facilità di trasformazione, permette appena in queste regioni di difficile accesso di segnarne con qualche approssimazione le masse principali e più evidenti. Per dare un'idea del modo d'associazione, basti il dire che, in pochi decimetri di potenza avviene in certe masse di trovare zonature regolari, in cui si succedono o si alternano tutti i tipi di roccie verdi del gruppo qui considerato.

A completare questa breve diagnosi della massa di pietre verdi, resta a dire delle roccie scistoso-micacee del gruppo III, su cui giova fermare l'attenzione, quantunque siano geologicamente subordinate.

I *micascisti* sono piuttosto sporadici, forse in continuazione delle masserelle trovate nello scorso anno, e, nell'alto vallone di Biulè, analoghi ad essi.

Più frequenti i *calcescisti*, in banchi magnificamente intercalati nelle roccie anfibolitico-prasinitiche, meno frequentemente associati agli scisti complessi serpentinosi, cloritici, attinotici, ed ivi ad anda-

menti più irregolari, e passanti a calcari cristallini con venature e spalmature serpentinose, cioè a oficalci.

Petrograficamente questi piccoli banchi non presentano nulla di diverso dalle altre masse, se non la presenza di tipi di *transizione*, alle roccie includenti, che diventano calcitifere al contatto. È questa associazione con concordanza e con transizione che dà importanza a queste intercalazioni frequenti specialmente nel bacino sopra Pian del Re, le quali anzi passando in Valle Pellice da esili banchi s'ingrossano gradatamente, e si riattaccano alla massa generale dei calcescisti, in cui invece si perdono man mano le masse verdi di Valle Po verso Nord.

La importanza di queste intercalazioni sarà meglio compresa, se cercheremo di riassumere i fatti più importanti osservati a proposito delle roccie massiccie intercalate non solo in questa massa delle pietre verdi ma anche nella regione gneissica.

9. Le roccie massiccie intercalate in questi scisti cristallini sono adunque *roccie granitiche*, *eufotidiche*, *porfiritico-diabasiche*, *pirossenico-peridotiche*.

Si è veduto, che le prime sono caratteristiche della regione gneissica; le altre della massa delle pietre verdi; si è pure veduto, che quelle si trovano regolarmente intercalate fra i banchi di gneiss; come queste lo sono fra banchi delle roccie anfibolitico-prasinitiche. Tanto quelle, che queste presentano nella composizione mineralogica e nella struttura forti traccie di metamorfismo, il cui risultato può giungere a renderle affatto simili a certi tipi delle roccie scistose includenti; e inoltre la scistosità secondaria delle roccie massiccie laminate è in complesso concordante colla scistosità generale delle roccie scistose includenti. In tutte però queste masse l'alterazione mineralogica può essere ugualmente profonda anche senza essere accompagnata da laminazione; d'altra parte vi può essere laminazione senza che la epigenesi sia molto profonda in tutte le parti della roccia laminata, e vi possono essere roccie laminate e non laminate insieme commiste, di cui le prime siano meno profondamente epigenizzate delle seconde.

Le roccie massiccie (granitiche) della regione gneissica però appaiono subordinate in mezzo alla massa delle roccie scistose, di cui la maggior parte affatto diversifica dalle roccie granitiche laminate.

Invece le roccie massiccie (eufotidi, porfiriti), della massa delle pietre verdi sono molto più importanti, e le roccie scistose, in

mezzo alle quali esse si intercalano, sono essenzialmente della stessa natura di quelle, che da esse derivano per metamorfismo. Si vide però, che anche in queste s'intercalano roccie (*calcescisti*) di tipo sedimentario con perfetta concordanza e anche con transizione. Questo fatto induce a credere, che per una parte almeno anche di queste roccie verdi scistose (anfiboliti, prasiniti e cloritoscisti), la scistosità non sia una foliazione per metamorfismo di roccie massiccie, nè una zonatura di masse eruttive, ma proprio una originaria disposizione di stratificazione, dipendente probabilmente da una successione di colate e di tufi concomitanti.

Chi rileva e studia in dettaglio sul terreno queste magnifiche masse di roccie verdi deve ad ogni piè sospinto riconoscere, che nella scistosità, va tenuto conto contemporaneamente di una zonatura strutturale, di una foliazione per laminazione, di una stratificazione originaria, anche confessando la difficoltà di tenerle distinte in questa omogeneità complessiva delle roccie e in questa concordanza quasi generale delle tre scistosità.

E deve pur riconoscere nelle masse rocciose i rilevanti effetti di metamorfismo, manifestantisi sia sotto forma di sola epigenesi, sia sotto forma di epigenesi con laminazione, anche qui confessando la difficoltà di tenere ben distinti gli effetti delle azioni dinamiche, da quelli di azioni generali, probabilmente diverse dalle dinamiche, di cui però si deve tenere gran conto.

Queste altre azioni metamorfiche acquistano ancor più importanza se si pensa al complesso delle altre roccie cristalline di queste formazioni, e cioè *gneiss*, *micascisti*, *calcescisti*, *scisti grafitici*, *quarziti*, *calcari*.

Anche se nessuna forse di queste forme litologiche, ci si presenta quale fu originariamente, non pare dubbio, che la scistosità di alcune di esse (come *calcari*, *quarziti*, *calcescisti*, *scisti grafitici*) sia una vera stratificazione originaria.

Il legame della gran massa delle altre roccie anche più marcatamente cristalline (come *micascisti* e *gneiss*), colle precedenti, induce a credere, che anche in esse la scistosità non sia di origine dinamo-metamorfica, ma corrisponda a una vera stratificazione, mentre la loro composizione mineralogica attuale potrebbe essere effetto di quell'epigenesi totale, che dipende da quelle altre azioni metamorfiche dimostrate dallo studio delle roccie massiccie intercalate in esse.

10. **Cenno sui materiali utili.** — Le formazioni esaminate si possono dire nella nostra regione povere di materiali utili, specialmente poi di minerali metallici.

Di questi ultimi in tutta la gran massa di pietre verdi, non furono osservate concentrazioni, mentre c'è una certa diffusione come minerali costituenti delle roccie. Specialmente é diffusa la *pirite* nelle roccie diabasiche, porfiritiche ed eclogitiche; la *magnetite* nelle serpentine scistose.

Nelle altre formazioni, si hanno alcune traccie di minerali metallici nella fascia dei micascisti, due delle quali hanno dato luogo a piccoli lavori di ricerca. Tutte e due si trovano nei micascisti poco sopra il contatto colla massa gneissica, cioè a S. Giacomo [1] sulla destra della mulattiera Oncino-Crissolo, e sotto Ostana, sulla destra della rotabile Paesana-Crissolo. Nella prima località si tratta di mosche e lenticciole di *siderite* per lo più *limonitizzata* nella massa di quei micascisti; nella seconda località sono mosche e punteggiature di *pirite* accompagnata da *calcopirite*, *pirrotina* e *magnetite* in un filone di quarzo, che attraversa quei micascisti accompagnati da scisti tegulari rossi felspatici, nei quali pure si ha qua e là disseminazione degli stessi minerali.

Gli altri materiali utili o utilizzabili sono costituiti da varietà particolari delle diverse roccie della regione. Negli *gneiss* sono scavati i tipi tabulari, che danno *lastroni*, di cui sono aperte molte piccole cave ad esercizio intermittente per i bisogni locali. Soltanto nella massa gneissica di Monte Bracco, la vicinanza agli sbocchi verso la pianura permette l'esercizio continuo di qualche cava, come a Revello e sopra Rocchetta.

Nei *micascisti* si ha qualche *varietà tabulare* che sostituisce i gneiss al medesimo uso, ma solo eccezionalmente. Una varietà singolare è quella di certi *micascisti fogliacei fissili* talcoidi con concentrazione del minerale micaceo bianco untuoso, di cui si trovano esili straterelli nelle zone di micascisti che s' interpongono alla massa gneissica presso Paesana; e che ricevono applicazioni analoghe al « talco ». Uno scavo fu tentato presso Airasca, e altre masse si coltivano presso la colletta di Barge.

Più importanti diventano le *quarziti*, di cui trovano applicazione

---

[1] Segnato S. Michele sulla Carta topografica.

le varietà più comuni, fessurate, per *pietrisco*, scavate poco a monte di Sanfront, verso Robella; e le più rare varietà tegulari per piastrelle (le note marmorine o bargioline) scavate attivamente a Monte Bracco, dove coi loro banchi orizzontali incappucciano in alto quei gneiss (vedi Profilo III).

Dei *calcari* erano tempo addietro abbastanza attivamente scavati quelli cristallini bianchi della regione gneissica, in parecchi punti, specialmente là dove essi scendono nella valle, come a Calcinere e a Sanfront.

Ora la cava di Sanfront è esercita per calce soltanto a intermittenza; e la cava di Calcinere serve solo a dare *pietrisco* per la rotabile della valle.

Gli *scisti grafitici*, che ho rilevato abbondanti nella regione gneissica, quantunque non diano qui luogo a escavazione (come avviene p. es. in Val Chisone), hanno abbastanza frequentemente dei banchi di veri *grafitoscisti*, in alcuni dei quali fu anche fatta qualche ricerca, come p. es. presso Paesana S. Margherita, dove affiorano in basso sul fianco destro della valle fortemente inclinati.

Nella massa delle pietre verdi meritano attenzione alcuni tipi che sarebbero capaci di dare, dietro lisciatura, vaghissime pietre decorative come sono le *eufotidi a smaragdite*, le *eclogiti* le *onfacititi* e alcune *serpentine*; tutte roccie di cui molti massi si trovano facilmente anche nel morenico e nel diluviale della valle.

11. Resta ora ad aggiungere qualche cosa intorno all'assetto generale di questi *scisti cristallini* del bacino, e al loro posto nella serie geologica. La diagnosi geologica delle quattro zone locali che ho distinto, e l'esame dei rapporti reciproci delle zone stesse, confermano quanto fu già in principio affermato sullo assetto generale di queste formazioni cristalline. Quali esse si presentano sul terreno, costituiscono una successione continua, e nel complesso regolare, di banchi e lenti in serie ascendente dalle roccie più profonde della « regione gneissica » (Monte Bracco) alle più alte della « massa di pietre verdi » (Cresta della Sagnette); e comprendono forme litologiche appartenenti a tutte le famiglie di roccie che caratterizzano gli scisti cristallini delle Alpi Cozie. Queste forme litologiche non sono però distribuite caoticamente nella serie; ma con un certo ordine, che merita tutta la nostra attenzione. A questo ordine è dovuta la naturale divisione, sia pure locale, delle formazioni tutte nelle quattro zone successivamente esaminate, che sono dal basso

all'alto: la « regione gneissica », la « fascia dei micascisti », la fascia dei calcari e calcescisti », e la « massa delle pietre verdi ».

Il nome stesso delle zone richiama la famiglia di roccia in ciascuna prevalente e lo esame fatto delle singole zone mostra poi che in ciascuna di esse alle roccie prevalenti si accompagnano, roccie sia comuni con altre zone, sia ad essa esclusive, che si potrebbero dire *caratteristiche;* mentre vi mancano roccie sviluppantisi in altre zone.

Così le roccie granitiche e certi scisti grafitici sono caratteristici della sola regione gneissica cui mancano qui calcescisti e filladi; gli gneiss prasinitici della sola fascia dei micascisti; i calcari a lastre della sola fascia calcare, cui mancano i gneiss tipo gneiss centrale, le roccie verdi massiccie della sola massa delle pietre verdi, cui mancano invece i gneiss, oltre alle roccie caratteristiche delle zone sottostanti.

Pur tenendo conto, che questi rapporti perdono di rigidità, e quindi di valore, coll'estendersi e precisarsi delle nostre nozioni sulle formazioni cristalline alpine, hanno pur sempre la loro importanza nello studio di questi scisti cristallini, che sono la prosecuzione di quelli di Valle Varaita.

Per l'individualità delle singole zone non ho creduto opportuno fare anche qui il raggruppamento provvisoriamente adottato nelle formazioni di Valle Varaita in « regione gneissica » e « regione delle pietre verdi ». A quella prima *regione* corrisponderebbe la « zona gneissica di Valle Po, che si è veduto essere la prosecuzione di quel settore di elissoide; a quella seconda *regione* corrisponde il complesso delle altre tre zone (micascisti, calcari, pietre verdi) di cui anche in Valle Varaita avevo segnalato la marcata individualità, come sottozone della seconda regione colà distinta.

Una ulteriore discussione non è opportuna allo stato attuale del rilevamento, e va rimandata a quando il coordinamento ormai prossimo di tutti i lavori di campagna nelle Alpi Cozie permetterà la discussione sulla interpretazione generale di queste formazioni, e delle singole zone locali in esse accuratamente rilevate e rappresentate; interpretazione che si presenta ancora irta di gravi difficoltà.

Basti di queste l'avere accennato più sopra i rapporti appena ora intraveduti fra le roccie massiccie e le roccie scistose che le racchiudono, la complessità delle azioni di metamorfismo subìto da queste formazioni, e l'eventuale presenza di masse fossilifere per entro alla fascia calcare di questi scisti cristallini.

Roma, giugno 1896.

III.

B. Lotti. — *Sul rilevamento geologico eseguito in Toscana nell' anno 1895.*

La massima parte e la più importante dei risultati scientifici ottenuti nel corso del rilevamento geologico in Toscana nell'anno 1895, fu esposta in una nota pubblicata nell'ultimo fascicolo del Bollettino del R. Comitato geologico per l'anno stesso, sotto al titolo: *Strati eocenici fossiliferi presso Barigazzo nell'Appennino Modenese*, colla quale venivano illustrate le due tavolette di Pievepelago e Fanano (Foglio 97), rilevate alla scala di 1/50 000.

Per le altre tavolette, di Castelnuovo Berardenga e Subbiano (Foglio 114) rilevate nello stesso anno, pochi dei fatti osservati meritano una speciale menzione.

Nella tavoletta di Castelnuovo non compariscono, oltre i recenti, che terreni eocenici e pliocenici. Dell' Eocene si poterono fare quattro distinzioni, cioè: calcari bianchi marnosi, calcari e scisti argillosi con qualche banco nummulitico, calcare nummulitico in masse potenti e finalmente arenarie.

L'arenaria è la formazione più antica e la più estesa e racchiude pur essa nummuliti, per esempio presso Sinciano. Il calcare nummulitico in massa comparisce tra S. Gusmè ed il Castel di Brolio e sovrapponesi direttamente all' arenaria, come ad essa sovrappongonsi pure direttamente le roccie calcareo-argillose con strati nummulitici che si osservano in lembi isolati presso Cacciano, Castiglione Alberti, Pergine, Cennina, Mercatale, Monte Benichi, Castelnuovo, S. Regolo e altrove.

Il terreno pliocenico è da distinguersi in lacustre e marino. Il terreno lacustre è quello stesso del Valdarno, che dai pressi di Bucine insinuasi nella Val d'Ambra ed è formato da sabbie prevalenti e da ciottoli. Tale deposito protraesi fin presso lo spartiacque fra i bacini dell'Arno e dell'Ombrone, ove vien sostituito dai depositi marini contemporanei del Senese, formati di argille prevalenti e di sabbie e ciottoli presso le antiche linee littorali. Una zona di ciottoli stabilisce la continuità fra il deposito lacustre e quello marino. Presso Castelnuovo si osserva che mentre i ciottoli calcarei, ad Ovest del paese, sono in gran parte forati da litofagi, nessun ciottolo forato rinviensi nelle

colline ad Est che, traversando l'Ombrone, passano nella Val di Ambra.

Nell'area di questa tavoletta, presso Pergine, si osservano due soffioni d'acido carbonico che viene utilizzato per la fabbricazione della biacca e ridotto liquido colla compressione. Questi soffioni sprigionansi dal terreno eocenico alla stessa guisa di quello assai più potente del Poggio Santa Cecilia presso Rapolano.

Anche la tavoletta di Subbiano, che comprende la zona più meridionale del Casentino, non presenta che terreni eocenici e pliocenici, se si eccettua un po' di quaternario dove la valle dell'Arno apresi nella pianura aretina

Nei monti che formano questa parte del Casentino l'Eocene è rappresentato dagli stessi gruppi litologici che dominano nel Chianti presso Castelnuovo Berardenga. Le roccie del primo gruppo, cioè i puri calcari marnosi, bianchi, sui quali alligna solo una scarsa vegetazione, compariscono sui due lati della valle dell'Arno, presso Chitignano e Castel Focognano, non che in piccoli lembi sui monti di Capolona, fra Talla e Subbiano. Da questi calcari si passa alle arenarie sottostanti, direttamente o tutt'al più colla interposizione di pochi scisti arenaceo-argillosi. Al Poggio del Grillo e alle Torri di Belfiore questi calcari divengono essenzialmente nummulitici, e fra questi e le arenarie sottostanti interpongonsi roccie calcareo-argillose con masse di serpentina e diabase. Il passagio qui non si verifica soltanto in senso verticale, ma anche in senso laterale; così mentre nel Poggio del Grillo sopra la formazione calcareo-argillosa stanno i calcari bianchi marnosi, nel Monte Ferrato, ad un chilometro di distanza, e più lungi a Bagnena sopra Talla, nel Poggio della Lama e nel Monte Capannino, vi stanno le arenarie; ed è a notarsi, quale accenno ad un tal fenomeno di trasformazione laterale, che anche qui, come nella Val di Sieve ed altrove, fra i calcari si osservano qua e là degli straterelli arenacei.

Tra il Poggio del Grillo e il Monte Ferrato domina una formazione promiscua di calcari, scisti argillosi ed arenarie, sotto la quale comparisce poi la formazione calcareo-argillosa con serpentine.

Sembra manifesto quindi che l'eteropia fra l'arenaria ed i calcari sia dovuta alla differenziazione delle roccie costituenti la formazione promiscua suaccennata.

La formazione calcareo-argillosa con masse ofiolitiche rimane circoscritta dall'arenaria, la quale è in parte ad essa sottostante, in parte

sovrapposta, come fu detto, ed abbiamo quindi, come nell'Appennino Modenese, due zone d'arenaria, una inferiore e l'altra superiore, dovendo questa seconda esser considerata come una *facies* della formazione calcarea e di quella promiscua. Le arenarie inferiori son quelle che compariscono sulla destra dell'Arno, tra Subbiano, Talla e Castel Focognano; quelle superiori formano una parte della catena di Pratomagno, fino allo sperone intorno al quale l'Arno gira per invertire il suo corso non lungi d' Arezzo. Nei monti dell' Alpe di Catenaia, costituiti intieramente d'arenaria, son forse rappresentate ambedue queste zone arenacee, però, mancando la formazione intermedia calcareo-argillosa, non è possibile stabilire il fatto con certezza; è certo però che nella parte più elevata di questi monti si osservano fra l'arenaria delle piccole lenti di calcare marnoso e di scisti argillosi, come si verifica di solito nel gruppo dell'arenaria superiore. Fra queste roccie marnoso-argillose si osservano sopra Poggio Giusti degli strati di calcare nummulitico che acquistano poi maggiore sviluppo verso Chitignano.

Nel Monte Altuzzo, presso i Giovi, l'arenaria superiore racchiude il *Palaeodictyon majus,* il quale però ritrovasi anche nell'arenaria inferiore a poca distanza presso Baciano. In ambedue queste località la roccia arenacea si presenta in quella forma speciale chiamata comunemente *pietraforte* ed alterna, come questa, con letti di scisti argillosi [1].

A riguardo di quella parte del deposito lacustre del Valdarno che comparisce nell'area di questa tavoletta, poco vi è da riferire. Merita forse di esser notato che a Quarata ove la Chiana si unisce all'Arno, si osservano nelle argille sabbiose del deposito alcuni strati di lignite torbacea che viene estratta per usi locali.

Il deposito quaternario che forma la pianura antica e stendesi fin presso Subbiano ricoprendo in parte il Pliocene lacustre, in parte l'Eocene, è costituito da uno strato di ciottoli di piccole dimensioni e discoidali d'arenaria e di calcari marnosi. Sono essi disposti con un certo orientamento ed inclinati nello stesso senso.

---

[1] Debbo avvertire che quando io ne' miei lavori ho indicato *pietraforte con inocerami*, non ho inteso di riferirmi ad una psammite qualunque, analoga a quella ad inocerami, come il prof. Trabucco asserisce in un suo recente scritto: *Sulla posizione ed età delle argille galestrine e scagliose del Flysch* (Firenze, 1896, pag. 16), ma ad una pietraforte o psammite od arenaria calcarifera che *racchiude* inocerami.

Alla base di questo deposito scorre uno strato acquifero che alimenta copiose sorgenti presso i Giovi e Quarata.

Notevoli sorgenti d'acqua potabile si hanno pure presso Chitignano tra l'arenaria e roccie scistose arenaceo-argillose. Quivi si hanno pure varie sorgenti di acque acidulo-ferruginose che vengono poste in commercio come acque da tavola.

Roma, giugno 1896.

IV.

C. Viola. — *Osservazioni geologiche fatte sui Monti Ernici (provincia di Roma) nel 1895.*

1. *Generalità.* — Studiando nel 1894 i diversi calcari dei Monti Lepini in provincia di Roma, trovai che i calcari dei piani inferiori sono quasi sempre o predominantemente cristallini, e anche dolomitici, e che quelli dei piani superiori sono quasi sempre compatti e bianchi, frequentemente brecciati, e rare volte cristallini. L'esistenza di Ippuriti della famiglia *cornuvaccinum* (Douv.), di *Acteonelle, Nerinee* e di altri gasteropodi nei calcari superiori, e l'esistenza di Sferuliti, Radioliti e di piccole *Requienie* negli inferiori, mi hanno convinto che la differenza litologica dei vari calcari può essere utilizzata per delimitarli.

La cosa è invece molto diversa agli Ernici. Quivi si incontrano banchi sottili di breccioline nummulitiche alternati con banchi potentissimi di calcari compatti e cristallini senza foraminifere, ma con frammenti di conchiglie (Rudiste).

Sono calcari marnosi, che alternano con calcari sabbiosi, calcari compatti oon calcari cristallini, calcari bianchi con calcari grigi dolomitici. Sembra in complesso un terreno disordinatamente alternato da roccie con aspetti litologici variabilissimi.

Il Ponzi in varie sue Memorie parlando dei Monti Ernici, asserisce sempre trattarsi di terreno eocenico, e non fa mai menzione di fossili cretacei interi o frammentari rinvenuti in esso. E come eocenico lo mette di fronte e quasi di contrasto ai calcari dei Monti Lepini, che sono esclusivamente del Cretaceo.

Per poter venire in chiaro sull'età di questi calcari, nei quali si trovano intercalati anche banchi di arenarie e argille, ed avendo presente le osservazioni fatte dal Murchison in località non molto discoste da quelle, ove io dovetti limitare per quest'anno le mie osservazioni, e ricordando le difficoltà stratigrafiche, che quell'eminente geologo mise davanti, difficoltà, che realmente esistono, e che porterebbero fuori di strada un osservatore superficiale, fui costretto di esaminare i calcari minutamente, e di studiarli in talune speciali località strato per strato.

Per queste ragioni il rilevamento geologico di quest'anno dovette procedette molto lentamente, al punto che riuscii di esaminare solamente e completamente la tavoletta di Alatri, una piccola parte di quella di Anagni, ed altrettanto di quella di Sora.

Da qualunque parte della valle del Sacco si salgano i Monti Ernici, sia da Frosinone od Alatri, sia da Ferentino od Anagni, la successione dei terreni, che vi si incontrano, è sempre questa, ed in quest'ordine:

1) *Arenarie o molasse prive di fossili con calcari a pettini e nummuliti intercalati;*
2) *Calcari bianchi con breccioline nummulitiche;*
3) *Calcari cristallini privi di fossili.*

E se quest'ordine è invertito, se gli uni sembrano intercalati negli altri, come dissi in principio, si tratta quasi sempre di *paraclasi.*

Anche tenendo conto delle dislocazioni, il cui salto non è facile a valutare, e delle numerose pieghe che, sembra, si facciano più accentuate verso il confine della provincia di Roma, vale a dire verso la valle del Liri, nello stesso modo come pieghe analoghe sui Lepini si fanno più marcate in direzione delle Paludi Pontine verso il Sacco, si torna tuttavia nel concetto che la potenza complessiva del terreno degli Ernici formato dalle tre suddivisioni su indicate, è qualche cosa di straordinario.

Le arenarie affiorano già sulla sinistra del Sacco, e continuano verso Veroli, Alatri, Acuto, ecc., conservando quasi sempre la stessa direzione, e la pendenza media verso S.O.

I calcari bianchi a pettini con breccioline nummulitiche vanno da Veroli, Alatri, Ferentino e Anagni fino a Collepardo, Guarcino, Anticoli. Da questa linea in poi i calcari cristallini privi di fossili

salgono fino alle più elevate cime degli Ernici. La pendenza dei primi è in generale verso il Sacco, quella dei secondi in senso opposto.

2. *Monte Nero e Madonna del Pianto.* — Salendo da Torrice verso Veroli, si passano dapprima le molasse di Frosinone-Torrice, i cui banchi sono appoggiati concordantemente ai calcari del Monte Nero.

Gli strati di questi ultimi pendono come le arenarie sovrastanti verso Sud. Al piovente Nord gli strati del calcare presentano le loro testate quasi orizzontali e non vi si rinviene alcuna traccia di fossili. I calcari sono bianchi ed anche rossicci, compatti, a grossi banchi e conservano costantemente la stessa pendenza verso Torrice; termina questa serie alla Madonna del Pianto (Veroli) giù nella valle, dove si presentano, con la stessa pendenza e direzione, delle arenarie e delle breccioline calcaree con piccole forme di *nummulites*, *orbulina*, *biloculina*, *triloculina*, ecc.

Queste breccioline gialliccie e grigie sembrano dunque sottostanti ai calcari del Monte Nero; esse poi passano sopra ai calcari di Veroli, i quali hanno la pendenza e la direzione dei primi; e poichè i calcari di Veroli sono identici a quelli del Monte Nero, così si possono fare due ipotesi: o le breccioline nummulitiche della Madonna del Pianto sono intercalate nel calcare di Veroli, ovvero havvi un salto, che sposta le breccioline sotto al calcare del Monte Nero.

3. *Fontana Pedicosa.* — Salendo dalla Madonna del Pianto verso la fontana detta Pedicosa (ad Ovest di Veroli) si incontrano di bel nuovo degli strati calcari zeppi di foraminifere (nummuliti, ecc.), aventi la pendenza verso Sud. Alla fontana stessa il calcare grigio e bianco a banchi grossi contiene non solo nummuliti, ma anche pettini costati e ostriche rinchiuse in uno strato di argilla turchina, che è il letto impermeabile della sorgente (sorgente alcalina). Anche lungo la strada rotabile, che congiunge Alatri con Veroli e passa sopra la Fontana Pedicosa, si osservano strati di calcare grigio e giallastro, brecciforme, con nummuliti.

4. *Veroli.* — Questi strati nummulitici sono perfettamente concordanti con tutta la massa calcarea del monte, su cui sorge l'antica città degli Ernici, ed è quindi indubitato che anche quest'ultima massa appartiene allo stesso piano eocenico del calcare della Madonna del Pianto, della Fontana Pedicosa, nonchè del Monte Nero, benchè dal suo aspetto litologico e dai frammenti di rudiste, che vi si osservano di quando in quando, potrebbe essere presa per cretacea.

Anche ad Est di Veroli, breccioline nummulitiche sembrano sottoposte al calcare anzidetto.

5. *Il Crocifisso di Veroli.* — Più chiaramente questa sottoposizione delle breccioline al calcare è indicata nelle vicinanze del Crocifisso, a poco più di 1 chilometro a N.E di Veroli.

Ivi il calcare brecciforme con nummuliti, orbulinae ecc., e con strati di arenarie, è senza dubbio sottostante al calcare di Veroli, escludendo con ciò ogni idea di ribaltamento o di salto.

Sopra le breccioline nummulitiche comparisce un calcare bianco talvolta farinoso, con numerosi pettini costati uguali a quelli che io già raccolsi nel calcare di Ceccano, in quello di Sgurgola, e nello strato intercalato nelle arenarie di Frosinone. Sopra questo calcare si appoggia quello di Veroli, che non contiene fossili.

6. *Monte San Giacomo.* — Il monte di Veroli, Monte S. Giacomo e Monte Maggiore sono un gruppo di monti isolato, che forma una specie di altipiano. Ad Est e N.E esso è limitato dalla valle di S. Nicola e del fiume Amaseno; a N.O dal fiume di Collepardo; a Sud e S.O dal fiume Cosa.

Questo insieme di monti è costituito da una grande varietà di calcari: bianchi e farinosi, bianchi, rossicci e verdastri, compatti e cristallini, a grossi banchi e a lastre sottili, con pendenza verso i pioventi esterni, sicchè esso viene ad avere l'aspetto di un ellissoide.

A S.O è tagliato da una valle avente press'a poco la direzione di N.O, la quale congiunge Alatri col Crocifisso di Veroli, passando per un crinale più elevato detto di Cara Picchia, che perciò divide la detta valle in due parti, cioè l'una verso Alatri e l'altra verso Veroli.

7. *Cara Picchia.* — In questa valle e sopratutto a Cara Picchia si osservano breccioline ed arenarie nummulitiche, che concordano perfettamente con i calcari di Veroli a S.O, e con i calcari di S. Giacomo a N.E.

Quivi non possono essere nè salti, nè ribaltamenti, che abbiano messo le breccioline nummulitiche sotto ai calcari di Veroli. La valle stessa è una valle d'erosione, che ebbe a preferenza luogo dove il terreno è meno resistente. La valle verso Cara Picchia è ristretta, poi essa si allarga notevolmente verso Alatri, ove sbocca nella valle del Cosa.

8. *Fontana del Sambuco.* — Alla fontana del Sambuco nella medesima valle di Cara Picchia affiorano arenarie a grossi banchi ed argille eoceniche, le quali hanno la stessa pendenza del calcare di

Monte Pizzuto e del Monte S. Giacomo. Quivi riesce dubbioso se si tratti veramente di paraclasi o di intercalazione; ma salendo dalla fontana del Sambuco verso l'Abbadia di Alatri, si presenta evidente l'intercalazione delle arenarie nei calcari.

Accanto alla detta Abbadia un banco orizzontale, di calcare quasi eroso, con nummuliti e pettini, è appoggiato sulle arenarie, le quali per il loro aspetto litologico, non possono essere diverse da quelle che si osservano a Frosinone, Ferentino, Anagni, ecc.

9. *Abbadia di Alatri.* — Tutto il calcare che da Veroli si estende fino all'Abbadia di Alatri e che rimane a S.O della valle di Cara Picchia, compreso il Monte Pizzuto, o contiene nummuliti, o è intercalato da straterelli nummulitici. Così rimane dimostrato in questo punto che tutto il calcare appartiene all' Eocene superiore, e che le arenarie sono eoceniche anch'esse.

10. *Arenarie di Alatri.* — Le arenarie a partire dalla fontana del Sambuco e dall'Abbadia si fanno più potenti verso Alatri. Quivi si entra nella valle del torrente Cosa, dove le arenarie di Frosinone sembra formino una piccola sinclinale, da una parte, e cioè ad Est, appoggiantesi concordantemente al calcare del Monte S. Giacomo, e ad Ovest ai calcari di Alatri.

11. *Altipiano di S. Giacomo.* — A N.E della valle di Cara Picchia l'altipiano, di cui si è sopra parlato, ha l'aspetto di un piano quasi orizzontale con doline e solchi, che devono l'origine loro a sprofondamenti.

Dal ciglio di questo altipiano tanto verso Alatri e Collepardo, quanto verso la valle di S. Nicola, le scarpate sono molto scoscese, e la pendenza degli strati è un po' minore di esse.

Su questo altipiano non si osservano calcari nummulitici.

I calcari compatti e cristallini, rossicci e bianchi sono assolutamente sterili di fossili. Calcari con nummuliti si osservano invece sul versante di Collepardo. Negli strati inferiori verso la valle di S. Nicola si possono invece raccogliere delle rudiste mal conservate.

Sembra perciò, benchè il calcare non cambi di aspetto litologico, che esso passi dall'Eocene al Cretaceo verso la valle di S Nicola.

12. *Monte Passeggio.* — Questa valle divide l'altipiano di S. Giacomo e Veroli, da un altro gruppo di monti più importante e più accidentato, il cui punto culminante è noto sotto il nome di Monte Passeggio.

La sua cresta indicata da Monte Prato (1806), Monte Ginepro (1971),

Monte Passeggio (2062), Monte Fragara (2005), Monte Pizzodeta 2037), Costa Comune (1862) ed altri minori, limite della provincia di Roma, è lo spartiacqua tra la valle del Liri e la valle del Sacco. Quivi non più calcari nummulitici, non breccioline, non arenarie, non più calcari fossiliferi.

Sul versante della valle del Sacco si osservano calcari compatti grigi e bianchi, calcari cristallini e dolomitici, a banchi potenti con direzione costante di N.O. e con pendenze variabili da 40° a 80° ora verso S.O ed ora verso N.E, con varie pieghe a forma di *C*, caratteristiche sopratutto sul Monte Ginepro, Monte Passeggio e Monte Pizzodeta. Mentre sul versante della valle del Sacco, da valle S. Nicola fino alla cresta, la montagna sale lentamente; dalla parte della valle del Liri, essa è quasi tagliata a picco. Sembra, in sostanza, la ripetizione delle montagne di Patrica, Supino, Morolo e Sgurgola nei Monti Lepini.

Le sezioni sottili di questi calcari non hanno fatto vedere alcuna traccia di fossili.

Questi calcari pertanto sono sottostanti a quelli del Monte S. Giacomo e di Veroli, e sono anche concordanti con questi ultimi.

Non possono essere ritenuti eocenici, poichè in uno o nell' altro strato si avrebbe dovuto trovare delle nummuliti, ed altre foraminifere eoceniche. A causa della loro concordanza coll'Eocene, si possono ritenere cretacei; ma rimane dubbioso a quale piano del Cretaceo possano essi appartenere.

Dal loro aspetto litologico, in conformità con i calcari dei Monti Lepini (Amaseno, Terracina, Castro dei Volsci, la Semprevisa, ecc.) essi dovrebbero appartenere al piano *Urgoniano*, ma è possibile che ulteriori osservazioni nella stessa regione cambino completamente queste conclusioni.

13. *Monte Pedicino.* — Dalla parte di Santa Francesca, frazione di Veroli, sul versante del fiume Amaseno, il calcare è intercalato da grossi banchi di conglomerati ad elementi e cemento calcareo; ma nemmeno qui si rinvengono fossili. Questi conglomerati occupano tutta la regione del Monte Pedicino (1734). Essi hanno fornito un copioso materiale per la formazione del quaternario nella valle dell'Amaseno fra Veroli e Castelliri.

14. *Prato di Campoli.* — Tra il Monte Pedicino con la sua continuazione, la Costa Comune, e il Monte Pontecorvo con la sua continuazione, il Monte Passeggio, corre una lunga valle, che prende il

nome di Prato di Campoli, a circa 1142 metri sul livello del mare con una larghezza di circa 500 metri.

Questa valle, la quale si allunga nella direzione di S.O, non poteva formarsi esclusivamente per erosione; e lo attesta sufficientemente la osservazione, che le poche acque raccolte sul piovente del Monte Pizzodeta e del Passeggio, non potevano bastare per effettuare il lavoro d'erosione a ciò necessario. Quivi dovea intervenire, come prima causa, uno sprofondamento, di cui le doline in queste località sono un piccolo esempio, ovvero una frattura di terreno in direzione di N.E, la quale frattura ha poi anche determinato la valle dell'Amaseno.

15. *L'Amaseno di Veroli.* — La valle del Liri sotto il Monte Passeggio, la valle di San Nicola e quella del fiume Cosa, hanno la direzione di S.E, e sono quindi quasi perpendicolari alla direzione del Prato di Campoli con la sua continuazione, la valle dell'Amaseno.

16. *Valle del Cosa.* — Il terreno eocenico che si trova rinchiuso tanto nella valle del Liri, quanto in quella del Cosa, e la conformazione ripida delle sponde di queste due valli, sono prove sufficienti per ritenere che esse si sono formate nel luogo di due paraclasi. In quanto alla valle di San Nicola, dove il terreno eocenico non è constatabile, essendo essa parallela alle dette due valli, può pure rappresentare l'erosione nel luogo di una frattura del terreno.

Non le acque del versante del Monte Passeggio, ma bensì quelle delle montagne di Collepardo, a destra del fiume, quando la valle di quest'ultimo non era ancora incisa, operarono la erosione della valle di San Nicola, ove si depositò terreno tufaceo nell'epoca quaternaria.

17. *Valle San Nicola e Monte Castello.* — A destra della valle di San Nicola, nella sua parte più alta, là dove il Monte di Silvo Piano, contrafforte del Monte Passeggio, finisce al Monte Castello, si osserva un conglomerato, il quale raggiunge la quota di 1008 metri sul mare. Esso misura circa 1 chilometro quadrato di area. È costituito di ciottoli d'arenarie e di calcari marnosi dell'Eocene, di varia grandezza, commisti disordinatamente gli uni agli altri, con argilla e sabbia; vi si trovano anche di quelli schiacciati e rotti. Chi ha osservato le *morene* delle Alpi è condotto a credere che questo conglomerato di S. Nicola, sia pure una morena. Il materiale a formarlo non poteva pervenire dalla valle del Liri, la quale nemmeno all'epoca quaternaria non fu certamente più elevata della cresta dei Monti Ernici. Esso

viene dunque dai monti di Collepardo, o dal Monte Passeggio, dove oggi non esiste più traccia di terreno marnoso o arenaceo dell'Eocene. Sotto il Monte Passeggio si allarga una vallata quasi circolare, che circonda il Monte Fragara; ebbene questa vallata poteva benissimo essere stata la sede del ghiacciaio, che traboccando dalla parte delle Pratelle, poteva scorrere lungo la Selva Piana e giungere fino al Monte Castello.

Ma io non insisto per ora su questa ipotesi, dal momento che non esistono altri avanzi più evidenti dell'epoca glaciale; forse avrò occasione di fare altre osservazioni, ed allora appena sarà il caso di esaminare meglio la cosa.

Io dò all'esistenza di questo conglomerato morenico una notevolissima importanza, poichè esso ci mette sulla via, non solo a ritenere che gli Ernici furono in parte coperti dall'Eocene, di quel medesimo Eocene arenaceo e marnoso, che si osserva nelle valli del Sacco e del Liri, ma ancora che gli Ernici furono notevolmente più elevati persino nell'epoca quaternaria, circostanza questa favorevole all'ipotesi di ghiacciaj, e finalmente che l'erosione spianò molta parte di questa catena.

18. *Monte Monna.* — Seguendo ancora il fiume Cosa verso N.O fino a Guarcino e verso N.E fino alle sue origini, ed il fiume di Collepardo verso E.N.E si separa un altro gruppo di monti, nel cui centro sta il Monte Monna (1931). Quivi calcari con nummuliti ed altre foraminifere si osservano al piede del Monte Monna; la linea di limite fra questi calcari e i calcari sterili di fossili e simili a quelli del Monte Passeggio, va da Trisulti a Guarcino passando sopra Vico nel Lazio.

Le relazioni stratigrafiche fra i calcari nummulitici e quelli privi di nummuliti del Monte Monna non sono molto evidenti; quelli pendono verso il Cosa e questi nel senso opposto. Sembra dunque che una *faglia* abbia dato luogo al sollevamento del Monte Monna e con questo del Monte Rotondo, Campovano e Campocatino. Ma finchè non si trovino fossili in questa località, le supposizioni hanno poco valore.

19. *Trisulti.* — I calcari sopra Trisulti, verso il Monte Rotonaria e il Monte Peccia, sono molto contorti ed in alcuni punti anche raddrizzati. Il loro carattere litologico li fa avvicinare ai calcari *urgoniani* dei Lepini. La direzione degli strati è circa verso N.O, ed in questa direzione cadono anche delle fratture e i brevi solchi di Tri-

sulti. Alcuni filoni ripieni di calcare brecciato con sesquiossido di ferro occupano certamente fratture del calcare, dove la sostanza ocracea e l'ematite sono penetrate dall'esterno. Se questa sostanza ferrosa sia dovuta ai minerali di pirosseno e di olivina piovuti con le eruzioni vulcaniche, non è constatabile.

20. *Deposito di asfalto.* — Uno di questi filoni contiene del calcare brecciato impregnato di bitume, che si escavò anticamente per uso esclusivo dell'Abbadia. Si opina che vi sia maggiore ricchezza di asfalto, di quanto si potè fino ad ora estrarre; ma io non ho potuto constatarla, poichè il filone è breve, e la formazione calcarea non dà alcuna garanzia che altri filoni di maggiore lunghezza e potenza possano ivi scoprirsi.

21. *Supposta miniera d'oro.* — Un piccolo scavo ad Ovest dell'Abbadia di Trisulti, praticato pure nel calcare, diede non solo del minerale di ferro, ma anche una sabbia micacea rossiccia, che, secondo quanto mi fu detto, conteneva dell'oro; un saggio di quest'oro sarebbe stato fuso e si dice che si conserva nella farmacia della detta Abbadia. La sabbia sembra intercalata nel calcare.

Io non oso di asserire né di negare l'esistenza dell'oro in questa località, poichè io non l'ho veduto. È bene pertanto ricordare che ogni terreno sedimentario può contenere questo metallo, tanto più un terreno sabbioso, che si formò in un mare non molto profondo. E si noti di più che tanto i terreni dei Monti Lepini, quanto quelli degli Ernici, si formarono sulla falda della catena tirrena cristallina, da dove l'oro poteva essere trasportato nel mare insieme alla sabbia.

22. *Grotta e Pozzo d'Antullo a Collepardo.* — Altri esempi di fratture del terreno troviamo nella Grotta di Collepardo, nel Pozzo d'Antullo, ed in un altro pozzo o dolina sotto il Monte Capezzoi presso Collepardo. La grotta di Collepardo e il Pozzo d'Antullo sono stati illustrati e descritti per opera del principe B. Buoncompagni. Anche altre piccole grotte si osservano tra Collepardo e Trisulti sui cigli che fiancheggiano la valle del Fiume, le quali pure dimostrano l'esistenza di piccole fratture nel calcare.

I geologi che intraprenderanno degli scavi in queste grotte, specialmente nella grande di Collepardo e nel Pozzo di Antullo, troveranno un copioso materiale di ossa fossili di mammiferi sepolto nel terreno tufaceo ed argilloso, che è depositato sul loro fondo.

23. *Collepardo.* — Come già dissi, il calcare di Collepardo fino alle Cappelle di Trisulti e fino a S. Nicola a sinistra del Fiume, è

nummulitico. Calcari zeppi di foraminifere (nummuliti, ecc.) si trovano lungo tutta la valle del Fiume fino sotto all'Abbadia di Trisulti. A San Nicola, alla parte opposta di Trisulti, il calcare bianco farinoso contiene anche pettini costati, uguali a quelli che io raccolsi a Veroli e nel calcare di Ceccano.

Dall'una e dall'altra parte dello sperone su cui sorge Collepardo, sono breccioline intercalate nel calcare bianco. Insieme a queste breccioline si osservano anche degli strati di gesso cristallizzato, che si utilizza ivi come materiale da costruzione. Questi strati di gesso con argilla e breccioline nummulitiche hanno la pendenza di 60-70° verso Nord e N.E e si mettono sotto al calcare, che sovrasta al Fiume e forma il ciglione di Collepardo.

Si trovano calcari nummulitici nel fosso del Rio, che scende dal Monte Monna; ma a 1 $^1/_2$ chilometro a Nord di Collepardo non si incontrano più calcari a nummuliti. Il calcare di Monte Monna e Monte Rotonaria è assolutamente sterile di fossili.

Il fiume di Collepardo erose le argille e le marne dell'Eocene, e depositò sotto al paese uno strato di argilla quaternaria, in cui sono anche sparsi dei frammenti di gesso.

24. *Fiume Cosa.* — Il gruppo del Monte Monna è diviso dalle montagne di Guarcino per mezzo del fiume Cosa, il quale quivi ha la direzione di S.O, e solo dopo Guarcino scorre verso Sud, e da Alatri in poi verso S.20°E. La forza di questo fiume nell'epoca quaternaria non è solamente testimoniata dalla grande e profonda valle di erosione, ma bensì anche dai conglomerati a grossi elementi sotto Guarcino, ove si incontrano tanto arenarie quanto calcari a nummuliti. Il fiume Cosa scende da un anfiteatro semicircolare, ove non esistono nè roccie, nè fossili dell'Eocene, formato dai Monti Monna, Ortara, Campovano (1886), Campocatino, Vermicano e Punta della Valle.

Sopra questa cresta semicircolare si osservano doline, due delle quali, cioè Campovano e Campocatino sono veramente caratteristiche per la loro ampiezza. Tanto l'una quanto l'altra sono due grandi conche, in cui si è raccolto molto tufo vulcanico. Esse vengono a trovarsi press'a poco nella stessa linea tracciata dal corso del fiume Cosa; e ritengo perciò che esse siano dovute a sprofondamenti del calcare, avvenuti press'a poco nella stessa epoca in cui avvenne la frattura, che determinò il corso del fiume. Quest'epoca è antecedente all' eruzione dei vulcani degli Ernici e dei Laziali, poichè in caso con-

trario non si sarebbe potuto raccogliere tanto materiale tufaceo nelle conche di Campovano e Campocatino, escluse, come sono escluse realmente, montagne più elevate, da dove i torrenti potessero trasportare il tufo nei detti due bacini.

25. *Monti di Guarcino.* — Il calcare di questo gruppo di monti è ora cristallino ed ora compatto; se cristallino è accompagnato da strateralli intercalati di argille glauconitiche, da cui scaturiscono le numerose sorgenti, che alimentano il Cosa; i suoi strati pendono sempre verso N.20'E ed è assolutamente sterile di fossili; solamente nella Valle Macerosa gli strati hanno pendenze e direzioni irregolari, ed il calcare contiene foraminifere (nummuliti, rotalidae, orbulinae, ecc.).

Si noti che la valle del Cosa è parallela al fiume di Collepardo, e che anche altri fossi secondari hanno la stessa direzione, p. e., il Fosso Trovalle, dove la sorgente omonima fornisce l'eccellente acqua potabile di Guarcino e di Alatri.

Tanto i vari fossi quanto le doline situate fra il Fosso Trovalle e la valle del Cosa, su quell'altipiano accidentato, che si chiama la regione di Campora, fanno vedere che il calcare fu molto tormentato lungo la Valle Macerosa.

26. *Miniere di ferro.* — Alcune delle fratture che hanno la direzione di N.E in Regione Campora, sono riempite di breccia calcarea e di minerale ferrifero, che tempo addietro offrì una delle molte risorse a questi industriosi abitanti; gli escavi che ancor oggi si osservano nella località detta le Ferriere, sono un esempio che con mezzi primitivi la coltivazione e la lavorazione del ferro fu attiva; ma non devesi illudersi che questi piccoli filoni di riempimento possono mai dar luogo ad una produzione vigorosa.

27. *Campovano e Campocatino.* — La conca profonda ed ampia di Campocatino, da cui il suo nome, e la conca di Campovano meno ampia e profonda della prima, sono bacini favorevoli per la conservazione del ghiaccio e della neve; e la valle superiore del Cosa potrebbe rappresentare il letto di un ghiacciajo. Vi sono dunque tutte le circostanze necessarie per ammettere che da Campocatino e Campovano partissero due ghiacciai, che riuniti insieme ne formassero uno unico nella valle del Cosa. Ma per dare a quest'ipotesi un qualche grado di probabilità mancano i dati più importanti, cioè le prove del fenomeno, vale a dire morene e il fondo lisciato e striato; ed è poco ammissibile che tutto sia scomparso per effetto dell'erosione, se in realtà ciò fosse esistito. Vi sono, è vero, conglomerati poco a N.E di

Guarcino, ma non sembrano morene; mentre il conglomerato a Sud di Guarcino è decisamente fluviatile.

28. *Trivigliano-Anticoli.* — Il terreno situato tra Guarcino, Trivigliano e Anticoli è calcare ora cristallino e grigio, ora compatto a banchi potenti, come a Trivigliano e a Torre Cajetani, e dovunque si trovano dei banchi a foraminifere (nummuliti, ecc.), fuorchè a Trivigliano, dove il calcare è privo di fossili. Mentre gli strati di tutta questa regione pendono costantemente verso N.E, salvo piccole differenze, il calcare di Trivigliano pende a Sud di 60°. È dunque evidente che quel piccolo isolotto, su cui sta Trivigliano, è dislocato secondo una *faglia* situata tra Torre Cajetani e Trivigliano. Ma anche molte fratture si possono osservare fra Torre Cajetani e Guarcino a destra della Valle Macerosa, ove il terreno è così frastagliato da solchi e doline come quell'altipiano già citato a sinistra della Valle Macerosa.

In tutta la regione compresa tra Torre Cajetani e Anticoli, e fra Anticoli e Monte Arciano, si osservano degli strati di calcare nummulitico. Sono invece sterili di fossili i calcari di Monte Civitella a Nord di Torre, di Monna Pica ed a Nord di questa verso il Campo d'Arcinazzo.

Non mi è ancora riuscito di studiare i calcari di Acuto, i quali sembrano sterili di fossili e non eocenici.

Le colline di Alatri, Ferentino e Anagni sono divise dal resto dei Monti Ernici per la valle del fiume Cosa e per una depressione ampia, che da Alatri va senza interruzione fino ad Anticoli.

Si noti che gli strati dal calcare di Trivigliano pendono di 60° verso Sud, e quelli di Fumone verso Nord, e si avrà una prova che la detta depressione estesa da Alatri ad Anticoli altro non è che una sinclinale, accompagnata da una frattura, che dal lago di Canterno passa lungo la valle di Anticoli. La depressione in discorso è riempita di tufo vulcanico e di terreno quaternario; il quale tufo in parte si depose direttamente al tempo delle eruzioni vulcaniche, ed in parte per trasporto delle acque quaternarie e recenti.

29. *Lago di Canterno.* — Tra i depositi recenti vanno annoverati quelli della pianura sotto Anticoli, di quella sotto Trivigliano, la cui continuazione è il lago di Canterno.

Quest'ultimo è scavato nel tufo, nelle sabbie e argille recenti, contenenti anche dei sottili strati di torba, in cui non si trovano fossili. Le sponde di questo lago tendono ancor oggi ad avanzarsi

per effetto delle torbide dei vari torrenti, che vi sboccano. È più che mai evidente che il lago di Canterno, con tutta la depressione circostante, non sia altra che un interrimento nel luogo di una frattura, poichè ivi i calcari a Sud sono in rigetto rispetto a quelli a Nord; interrimento che ha continuato fino all'epoca recente. Alcune grotte e piccole fratture a Nord e a S.E di questo lago sono piccole testimonianze della frattura principale, che ha interessato il calcare finitimo al lago di Canterno.

30. *Monte Porciano.* — I calcari che affiorano a Nord di questo lago, hanno gli strati quasi orizzontali, e contengono nummuliti ed ed altre foraminifere in gran copia, e sono quindi identici ai calcari di Veroli, che sottostanno immediatamente alle arenarie della valle del Sacco: mentre non ho potuto osservare delle nummuliti nei calcari, che limitano a Sud il lago di Canterno, i quali indi passano gradatamente a calcari contenenti nummuliti verso la cima del Monte Porciano.

Sotto i tufi della depressione di Trivigliano sono dei calcari con arenarie eoceniche, i quali affiorano in varie località. Una di queste, notevole perchè ci prova il rigetto allineato lungo il detto avvallamento, è alla Casa Canarola ad un chilometro circa ad Ovest della strada rotabile Alatri-Guarcino, lungo il fosso Ripetta, che partendo da Torre Cajetani, passando sotto Trivigliano, si getta nel fiume Cosa. Nella detta località affiorano breccioline calcaree con strati di arenarie contenenti nummuliti, ecc. La inclinazione degli strati e di 30° verso Sud-Ovest; essi sono anche qui intercalati fra calcari bianchi sterili di fossili.

31. *Alatri-Ferentino-Anagni.* — Tutto il calcare compreso tra Alatri, Ferentino e Anagni contiene intercalati degli strati a nummuliti.

Si osservano per esempio ad Anagni, a Monte Porciano, sotto Monte Marino, al Monte Reo, Monte Radicino, a San Marino, al Monte Lungo, a Alatri e sotto Alatri nel torrente Cosa.

Questa linea di monti, che ha la direzione di Nord-Est, é accompagnato nei due lati che guardano il Cosa e verso la valle del Sacco da una corona di arenarie, le quali adagiandosi concordantemente ai calcari, pendono verso l'esterno di esso che così viene ad avere l'aspetto di un semiellissoide tagliato a Nord-Est da una paraclasi, che da Anticoli per Trivigliano va ad Alatri, come si è detto di sopra.

32. *Monte Radicino.* — Il Monte Radicino sembra distaccato da

questo gruppo di monti da una paraclasi, che ha la stessa direzione della prima.

33. *San Marino di Alatri.* — Un'altra *faglia* con la medesima direzione, passando per la Madonna delle Grazie sotto Fumone, continua fino al Monte Marino. Anche lungo quest'ultima paraclasi si osserva il rigetto delle arenarie rispetto ai calcari non fossiliferi di Fumone.

Quando i fossili saranno determinati, si potrà assodare, se le varie supposizioni emesse in questa breve Relazione hanno maggiore grado di probabilità di quello da me loro dato; e se collo studio delle regioni finitime a quelle da me osservate si trovassero dei fossili, sarà il caso di vedere se lo studio dei calcari non fossiliferi, debba essere ripreso.

Roma, maggio 1896.

V.

M. Cassetti. — *Rilevamento geologico di alcuni gruppi montuosi dell'Italia meridionale eseguito nel 1895.*

(con due figure).

Sommario. — Monti di Gaeta. — Monti di Cervaro. — Monti di Rocca d'Evandro. — Monte Vergine (Avellino). — Monti di Volturara Irpina. — Montagnone di Nusco.

Monti di Gaeta. — (Tavolette di *Terracina, Sessa Aurunca* e *Gaeta*). — In vista della interessante scoperta del terreno liasico nei monti di Gaeta, si credette opportuno di descrivere la loro costituzione geologica in una nota a parte, che venne inserita nel n. 1 del presente Bollettino per il 1896. Mi limiterò quindi, nella presente relazione, a dare un breve cenno sui caratteri dei diversi terreni che formano le regione suddetta.

La maggiore estensione dei monti di Gaeta è costituita di terreni secondari; vi troviamo poi alcuni depositi di terreni terziari e quaternari.

Il terreno più antico della serie secondaria è il Lias medio, il quale si estende dal tratto di costa tirrenica Sperlonga-Monte Cristo (presso Gaeta) ai monti Lauzo, Forca, Marano, S. Onofrio, Cefalo,

Lauro e Rotondo. È rappresentato da calcari compatti, cristallini, venati, a frattura irregolare ed a tinta or grigio-chiara, or grigio-scura. Vi s'incontra pure la *facies* dolomitica, molto somigliante a quella della dolomia triasica del vicino Monte Massico.

Detti calcari sono abbastanza fossiliferi, vi abbondano specialmente i brachiopodi, limitati a pochi generi, e alcuni piccoli gasteropodi indeterminabili.

Fra i fossili raccolti, il dottor Di-Stefano dell'Ufficio geologico ha potuto determinare le seguenti specie:

Terebratula Rotzoana Ben.
» *Renieri* Cat.
Megalodus sp.

Vi ha pure riscontrato una valva di *Rhynchonella*, che non ha potuto finora determinare.

La cennata formazione liasica presenta diverse ampie ondulazioni formando una serie di pieghe, le quali si riassumono in una sola vasta anticlinale.

Sul calcare liasico si appoggia, con debole discordanza, una massa di calcare dolomitico a grossi banchi e a varia struttura, dal quale si passa gradatamente ad un calcare semicristallino con esemplari di piccole Requienie, appartenente al piano Urgoniano, al quale piano va pure riferita la predetta massa dolomitica sottostante, per le ragioni che ho esposte a proposito di altri depositi analoghi visitati precedentemente [1].

I calcari dolomitici sono molto sviluppati nella valle Formia-Itri e si estendono altresì per un buon tratto della valle successiva Itri-Fondi. Affiorano pure nei monti Lauzo, Sciavano, Cucco e La Guardiola a Nord di Sperlonga.

I successivi calcari urgoniani occupano una larga zona dell'ampio versante S.O, della catena montuosa che sorge a Nord sopra Formia.

In alcune località, sia direttamente sui calcari liasici, sia su quelli urgoniani, affiorano dei calcari semicristallini, identici per caratteri litologici ai predetti calcari urgoniani, ma che però invece delle Re-

---

[1] M. Cassetti, *Appunti geologici sul Matese* (Boll. del R. Com. geol., 1893). — Id., *Osservazioni geologiche eseguite l'anno 1894 in alcune parti dell'Appennino meridionale* (Boll. del R. Com. geol., 1895).

quienie, contengono, più o meno frequenti, esemplari di Ostreidi. Di questi resti organici ne feci una discreta raccolta, ma il dottor Di-Stefano vi ha solo riconosciuto le due specie sottonotate:

Gryphaea cfr. *vesicularis* Lmk. sp.
Exogyra Ratisbonensis Schloth. = *E. columba* Lmk. sp.

le quali portano a riferire i calcari che le contengono al piano Cenomaniano.

Il calcare cenomaniano lo troviamo in due soli punti della regione in esame, e cioè al promontorio di Gaeta, dove dal Monte Orlando si estende alla valle interposta tra il Monte Sant'Agata e il Monte Rotondo, e al Monte Calvo a N.O adiacente alla pianura di Fondi.

Il membro più giovane del Cretaceo nei monti di Gaeta è il Turoniano, i cui strati calcarei fanno seguito e concordano perfettamente con quelli del sottostante Urgoniano.

È rappresentato da calcari bianchi o quasi, poco compatti e sovente assai teneri, nei quali mancano le Requienie e appariscono invece le Rudiste. Questi fossili però, oltre che scarsissimi, sono completamente spatizzati e spesso incompleti, in modo da non poterne affatto determinare la specie.

La massa principale dei calcari turoniani comprende gli strati più alti della citata catena montuosa a Nord di Formia; affiorano altresì al Monte Conca, nei piccoli colli sopra la spiaggia del Borgo di Gaeta e nella parte superiore del Monte Orlando. Li troviamo pure al colle detto Il Monticchio e nei due vicini piccoli colli, posti a Sud presso Fondi.

Della serie terziaria nei monti di Gaeta troviamo rappresentati il periodo eocenico e quello miocenico; entrambi si sviluppano lungo la costa Formia-Minturno.

Il primo abbraccia una larga zona di scisti argillosi ed arenacei con stratificazione sconvolta, non che alcuni depositi superiori di puddinga molto cementata, regolarmente stratificati e di una notevole potenza.

Il secondo invece comprende pochi limitati giacimenti di argilla azzurra intercalata con lenti di gesso cristallino, dei quali il più esteso è quello che affiora sotto le falde orientali del Monte di Mola.

Tanto nelle roccie eoceniche come in quelle mioceniche sopraindicate, non si trovano resti organici, di guisa che il riferimento geologico dei rispettivi depositi è esclusivamente basato sulla loro posi-

zione stratigrafica e sulla analogia dei caratteri litologici con quelli di altri terreni simili già riconosciuti.

La serie quaternaria infine comprende alcuni giacimenti di materiali incoerenti, dei quali due sono costituiti esclusivamente di roccie di origine sedimentaria, cioè di sabbia e ciottoli calcarei, e gli altri di elementi vulcanici misti a materiale detritico. Comprende altresì alcuni depositi alluvionali più o meno recenti ed estesi, non che pochi lembi di detriti di falda.

Monti di Cervaro. — (Tavolette di *Cassino*, *Atina*, *Castellone al Volturno* e *Venafro*). — Nel 1893 lo scrivente eseguì alcune escursioni nella catena formata dai monti Santa Croce e Corno sopra Venafro, e nel Monte Sambucaro sopra S. Pietro Infine, e descrisse la costituzione geologica di dette regioni nella relazione inserita nel n. 3 del Bollettino per l'anno 1894.

Durante la campagna geologica dell'anno 1895 le dette escursioni vennero estese a tutta la regione montuosa a N.O di Venafro fino alla valle del Rapido, cioè ai monti del territorio di Viticuso e Acquafondata e a quelli dei territori di S. Elia Fiumerapido, Cervaro e S. Vittore del Lazio, raggiungendo a N.E il Monte Monna Casale e scendendo dal lato opposto fino alla pianura di Cassino.

Oltre a ciò furono percorsi e studiati i monti Trocchia e Porchia a S.E presso Cassino e i monti Longo e Rotondo a Sud presso S. Pietro Infine, dei quali i primi tre sono costeggiati dalla linea ferroviaria Roma-Napoli.

Nella citata relazione dissi della dolomia che sta alla base dei monti Santa Croce, Corno e Sambucaro, e dei calcari semi-cristallini urgoniani ai quali detta dolomia fa gradatamente passaggio.

Ora nelle ultime escursioni ho potuto constatare che la suindicata roccia dolomitica, mantenendo costanti i suoi caratteri litologici, affiora lungo la profonda valle che partendo dalla Forcella del Moscoso scende a sboccare a S. Vittore del Lazio, congiungendo così la dolomia del Monte Corno con quella del Monte Sambucaro. Affiora altresì in tutto il declivio occidentale dei monti di Viticuso, Acquafondata e Vallerotonda, prolungandosi fino alla valle del fiume Rapido.

In esso declivio la dolomia assume una rilevante potenza e da metri 200, qual'è al Monte Sambucaro, passa mano mano ai metri 600, come può rilevarsi salendo da S. Elia Fiumerapido ai monti sopra Vallerotonda.

Anche per la massa dolomitica suindicata si ripete il fenomeno constatato al Matese ed in altri monti dell'Appennino meridionale, che cioè non solo dagli strati dolomitici si passa gradatamente a quelli dei superiori calcari urgoniani, ma che altresì entro la massa dolomitica affiorano alcune zone di calcare litologicamente identico al soprastante calcare urgoniano.

Basta citare il monte su cui è fabbricata la Cappella della Madonna di Raditto sopra S. Elia Fiumerapido, non che il Monte Faulto, il Colle di Mezzo e la Serra dell' Obaco, dove il calcare intercalato nella dolomia presenta un notevole sviluppo. In questo calcare ho potuto poi constatare, benchè assai raramente, la presenza di alcune impronte di fossili, le quali a me sembrano appartenere indubbiamente a Requienie e a Nerinee.

Nella considerevole massa dolomitica in esame, come nelle altre analoghe da me percorse e studiate precedentemente, ad onta di ogni accurata ricerca, non mi è riuscito di rinvenire avanzi organici: solo in alcuni blocchi di roccia bianca, vetrosa, compatta, osservai alcune cavità la cui forma sembrerebbe quella di un gasteropodo e molto probabilmente della Nerinea. Spero tuttavia poter raccogliere elementi più caratteristici in una prossima campagna geologica.

Come sopra è detto, nei monti in quistione, dalla dolomia si passa gradatamente al calcare a Requienie, e proseguendo la salita, incontriamo un calcare bianco, compatto, talvolta saccaroide, nel quale in luogo di trovare esemplari di Requienie s'incontrano Ippuriti ed Acteonelle e che perciò parmi sia il caso di riferire al Turoniano.

A questo calcare ippuritico fa seguito, con stratificazione concordante, un altro calcare simile per aspetto litologico al precedente, contenente molti esemplari di nummuliti e qualche frammento di rudiste, il quale indica il passaggio dal periodo secondario a quello terziario e precisamente dal Cretaceo all'Eocene.

I calcari urgoniani nel versante occidentale dei monti in esame, raggiungono in media la quota di metri 800 sul livello del mare e formano, insieme alle sottostanti dolomie, una zona la cui larghezza in alcuni punti si avvicina a chilometri 5.

I superiori calcari turoniani hanno una potenza che varia dai 200 ai 300 metri. Si estendono dal Monte Corno Vettese presso Conca Casale sopra Venafro, al Monte Arcalone, al Monte Majo e al Monte Aquilone; costituiscono altresì i monti circostanti alle due conche adiacenti agli abitati di Viticuso e di Acquafondata e, inoltrandosi

nel versante occidentale del Monte Monna Casale, scendono nella valle del fiume Rapido.

La suindicata massa di calcari turoniani, in tutta la sua non indifferente estensione, si presenta povera di fossili; solo di quando in quando, sulla superficie della roccia erosa dalle acque si osservano impronte di Ippuriti e di Acteonelle, non però determinabili nella specie; solo nel monte a ponente sopra Viticuso, e precisamente sotto l'antica Cappella di S. Antonio, raccolsi un grosso frammento di Acteonella che il dott. Di-Stefano riconobbe per la

Actaeonella gigantea d'Orb.

caratteristica del precitato piano del Cretaceo medio.

I successivi calcari eocenici occupano gli strati superiori del Monte Monna Casale e costituiscono i colli adiacenti al borgo di Casale Cassinese, da dove si protendono lungo i due versanti del torrente La Rava e scendono a Pozzilli. Quivi si collegano con gli analoghi calcari del Monte Santa Croce e s'innalzano ad Ovest fino al Colle Cerro sopra Conca Casale.

I calcari eocenici degli strati più bassi, quelli cioè che stanno a contatto con i sottostanti calcari turoniani, oltre alle nummuliti contengono qualche frammento di rudiste e sono con essi in perfetta concordanza di stratificazione.

L'aspetto litologico dei due calcari è talmente somigliante da riuscire impossibile il tracciare il loro limite di separazione senza l'aiuto delle nummuliti.

Epperò mano mano che ci avviciniamo alla parte più alta della serie eocenica, come per esempio passando dai calcari della sponda destra a quelli della sponda sinistra del torrente La Rava, troviamo che i detti calcari eocenici non contengono più frammenti di rudiste, ma solo le nummuliti; oltre a ciò cambiano di aspetto litologico, perchè diventano più marnosi e un po' cerulei; i banchi sono molto meno potenti e sovente ripiegati in vario senso; infine sono di quando in quando intercalati con strati più o meno sottili di scisti argillosi o con liste e noduli di selce.

Ho raccolto diversi campioni di calcare eocenico contenente nummuliti, ma il dott. Di-Stefano non ha riscontrato in tali foraminiferi gli elementi sufficienti per una esatta e sicura determinazione del piano.

In tutto il bacino calcareo dolomitico sopra descritto, la stratificazione dei vari terreni di cui è costituito, presenta una notevole re-

golarità, dappoichè la pendenza generale degli strati è costantemente rivolta a N.E con leggerissima inclinazione; ma presso Conca Casale si nota un piano di frattura diretto presso a poco da N.E a S.O, epperciò incrociantesi con quello esistente tra i monti Santa Croce e Corno sopra Venafro, descritta e disegnata nella Relazione sul lavoro del 1893, inserita nel Bollettino del 1894.

Per effetto della citata frattura vediamo che i calcari turoniani del Monte Corno Vettese e i superiori calcari eocenici del Colle Cerro vanno a battere contro le testate delle dolomie urgoniane dei monti Santa Croce e Corno, mentre ritroviamo poi la continuazione degli strati dei due suddetti calcari ad un livello molto superiore, e cioè nelle parti alte dei monti Santa Croce e Corno, dove poi si presentano anche molto più rialzati sull'orizzonte.

La sezione n. 1 qui unita serve a dare un'idea più chiara della frattura in esame.

Lungo il versante occidentale dei suddescritti monti cretacei, quello cioè che scende a San Vittore del Lazio, a Cervaro e a Sant'Elia Fiumerapido, troviamo un importante deposito di scisti argillosi ed arenacei del periodo eocenico, il quale si appoggia in discordanza sui terreni cretacei, ed è mascherato qua e là da detriti calcarei e dolomitici.

Questo deposito forma una zona la cui lunghezza massima è di circa 3 chilometri, quella cioè che misura

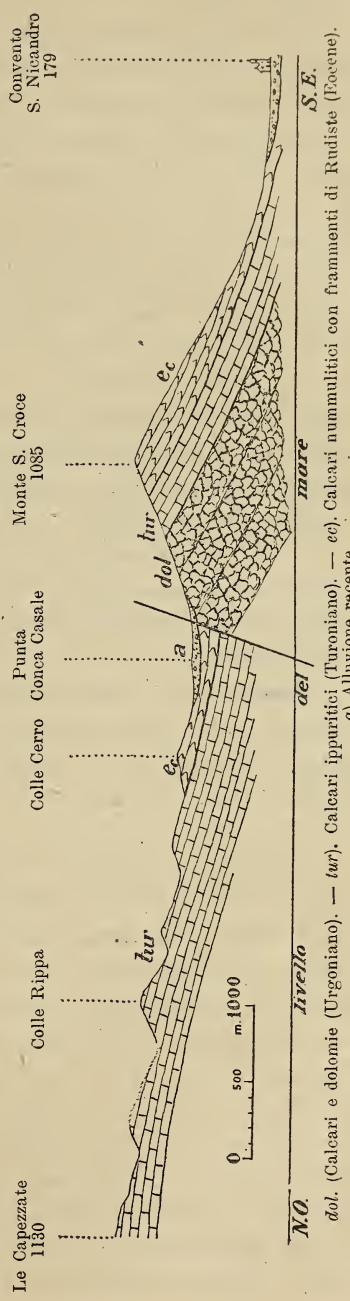


Fig. 1. *Sezione dalle Capezzate (Viticuso) al Monte S. Croce (Venafro)*

dol. (Calcari e dolomie (Urgoniano). — *tur*). Calcari ippuritici (Turoniano). — *ec*). Calcari nummulitici con frammenti di Rudiste (Eocene). *a*) Alluvione recente.

sotto Cervaro, e va ad immergersi sotto i terreni quaternari adiacenti al fiume Rapido.

La sua giacitura è notevolmente disturbata da vari ripiegamenti e contorsioni, come in generale si osserva negli analoghi depositi eocenici dell'Italia centrale e meridionale.

Infine i più o meno estesi altipiani, in parte o completamente racchiusi fra le montagne di cui trattasi, come ad esempio quelli di Conca Casale, di Viticuso, di Acquafondata e di Casale Cassinese, sono generalmente occupati da tufi vulcanici aerei, sciolti, incoerenti, misti a detriti calcarei, intercalati da straticelli di argilla marnosa e passanti inferiormente a strati prevalentemente argillosi, in modo da formare un fondo impermeabile.

Il Monte Trocchia, che sorge presso le sponde del fiume Rapido a Sud-Est di Cassino, è costituito di calcari bianchi compatti, a grossi banchi, la cui stratificazione pende di 20° circa verso Est, immergendosi sotto gli scisti argillosi ed arenacei dell'Eocene che lo contornano da ogni lato.

Detti calcari sono molto ricchi di esemplari di Rudiste, di Acteonelle e di piccoli Cerizi; però stante la completa spatizzazione di detti fossili, non è possibile ricavare dei modelli atti alla determinazione della specie.

Forme più o meno chiare sono soltanto messe in rilievo in quei blocchi lavati dalle acque, e appunto in uno di questi da me raccolto, il dott. Di-Stefano riconobbe la *Actaeonella* cfr. *Renauxiana* d'Orb. appena sufficiente per far collocare i calcari del Monte Trocchia nel piano Turoniano.

Il piccolo Monte Porchia, situato ad Est del precedente e a poca distanza, è formato di calcari aventi i medesimi caratteri litologici e stratigrafici di quelli del Monte Trocchia; differiscono solo pel fatto che in questi calcari mancano le Acteonelle e i Cerizi ed in loro vece troviamo abbondanza di Crinoidi.

Tuttavia io sono d'avviso che si possano assegnare pure al piano Turoniano i calcari del piccolo monte in parola.

Anche il Monte Porchia per gran parte del suo perimetro di base, è contornato di scisti argillosi ed arenacei eocenici, che si appoggiano in discordanza sugli strati dei calcari cretacei e che s'immergono nel deposito quaternario della pianura adiacente.

Il Monte Lungo ed il Monte Rotondo che s'innalzano più a levante dei precedenti, tra S. Pietro Infine e Mignano, a mezzogiorno

del Monte Sambucaro, sono collegati fra di loro per mezzo di una stretta gola entro cui passa la rotabile Cassino-Mignano. Essi geologicamente fanno parte del gruppo dei monti di Presenzano, descritti nella mia citata relazione del 1893, giacchè la piccola valle che separa topograficamente il Monte Rotondo dal Colle Canarinelle, appartenente a detto gruppo, non è che una semplice valle d'erosione, come lo dimostrano la corrispondenza e la continuità degli strati dei terreni che vi affiorano.

Difatti noi troviamo che le dolomie del Passo Annunziata Lunga discendono a formare il fondo della piccola valle suddetta, come gli strati dei soprastanti calcari urgoniani del Colle Canarinelle trovano la loro continuazione nel versante di fronte del Monte Rotondo, presentando la stessa inclinazione.

Gli strati di calcare urgoniano si limitano soltanto alla parte bassa del versante orientale del Monte Rotondo; gli strati superiori di questo monte, non che quelli che formano il contiguo Monte Lungo appoggiati ai precedenti, sono costituiti di calcari litologicamente analoghi a quelli dei monti Trocchia e Porchia sopradescritti.

Paleontologicamente però troviamo che mentre i calcari degli strati più bassi, cioè quelli sovrapposti direttamente al calcare urgoniano, mostrano, benchè raramente, esemplari di Ippuriti, i calcari degli strati superiori abbondano di ostree, di coralli e di crinoidi.

S'incontrano poi, verso la cima del Monte Lungo, alcuni lembi di calcare la cui struttura fa supporre a prima vista che si tratti di calcari con nummuliti, ma osservandoli attentamente non vi si scorge traccia alcuna di tali foraminiferi.

Tutti i fossili sopranotati che appariscono nei calcari in discorso, non offrono gli elementi necessari per la determinazione della specie; epperò stante la posizione stratigrafica di questi calcari, l'essere cioè sovrapposti a quelli urgoniani, e stante la loro analogia litologica con quelli del Monte Trocchia, riconosciuti turoniani, io trovo che sia il caso di ritenere come appartenenti a questo piano del Cretaceo anche i calcari di cui trattasi.

In quanto a stratificazione dirò che tanto al Monte Rotondo come nel contiguo Monte Lungo, troviamo uniformità di inclinazione, dappoichè in entrambi, gli strati calcari pendono di 18° a 20° circa verso N.E, nel senso cioè quasi parallelo al tratto di ferrovia che costeggia il Monte Lungo e vanno a nascondersi sotto i tufi vulcanici e i detriti quaternari della regione circostante alla stazione di Rocca d'Evandro.

Monti di Rocca d'Evandro. —(Tavolette di *Cassino* e *Venafro*.) — Tra il fiume Garigliano e l'abitato di Mignano sorge un piccolo gruppo montuoso, occupante una superficie di chilometri 40 circa, sulle cui falde occidentali è fabbricato il paese di Rocca d'Evandro.

Le cime più alte dei monti che formano detto gruppo sono quelle del Monte Camino e del Monte La Defensa, le quali sorgono l'una dirimpetto all'altra, a poca distanza fra di loro, raggiungono quasi la stessa altezza di poco più di 1000 metri sul livello del mare, e sono separate da una stretta gola profonda circa m. 170.

Il versante orientale, quello cioè che guarda l'abitato di Mignano, s'innalza con ripide pendici dalla base fino quasi alle cime dei due monti suddetti. In esso si mostrano gli affioramenti dei diversi terreni che costituiscono il gruppo in esame, formando nell'insieme una pila di strati di metri 700 circa di potenza.

Il versante opposto invece scende con dolce declivio fino quasi al fiume Garigliano, e segue presso a poco la pendenza generale degli strati. Esso è solcato da alcuni valloni, più o meno profondi, nei quali affiorano terreni cretacei; pel resto è costituito di terreni eocenici, formanti sui primi un ampio mantello.

Durante la campagna geologica del 1893 feci alcune escursioni nel versante che guarda Mignano, e nella relazione relativa [1] indicai e descrissi i terreni che in esso affiorano, aggiungendo che ivi le testate dei rispettivi strati si presentano come se fossero disegnate su d'una lavagna, mostrando una stratificazione nettamente delineata, regolare ed uniforme, con una direzione da N.N.O a S.S.E e con una inclicazione di 10° a 12° O.S.O.

Nelle escursioni fatte in tutto il gruppo durante l'anno 1895, potei constatare che nel versante occidentale di esso, la stratificazione non è nè regolare nè uniforme, a causa di due linee di frattura con relativo sollevamento, entrambe dirette presso a poco da Est ad Ovest, vale a dire quasi nel senso dell'inclinazione generale degli strati, parallele e a poca distanza l'una dall'altra, come dimostrerò in seguito.

I terreni che affiorano nel gruppo dei monti di Rocca d'Evandro, partendo dal basso, sono i seguenti:

1° L'Urgoniano, rappresentato da un'alternanza di banchi di

---

[1] M. Cassetti, *Relazione sui lavori eseguiti nella valle del Volturno nell'anno 1893* (Boll. del R. Com. geol., 1894, n. 3).

dolomie e di calcari, contenenti quest'ultimi frequenti esemplari di *Toucasia carinata* Math. sp.

2° Il Turoniano, rappresentato da calcari bianchi, compatti con esemplari di Rudiste e specialmente di *Hippurites*.

3° L'Eocene, rappresentato da calcari nummulitici con crinoidi, *Pecten* e *Ostree*, non che da scisti argillosi, arenacei e calcarei.

Le dolomie e i calcari urgoniani affiorano alla base dei due versanti orientale e settentrionale del gruppo, formando una larga zona della potenza massima di metri 400 circa, la quale si estende da una parte fino alle borgate di Mieli, Saraceni e Cavelle, assottigliandosi gradatamente per scomparire sotto i terreni eocenici di Calabritto, e dall'altra si protende fino alla regione Il Moscoso, dove si nasconde sotto i calcari turoniani di questa regione e sotto i terreni quaternari adiacenti al fiume Peccia.

L'Urgoniano lo vediamo altresì apparire nel versante occidentale del gruppo a N.E di Rocca d'Evandro, e precisamente nel fondo del burrone sottostante all'erto declivio settentrionale del Monte La Rementanea.

Il superiore calcare turoniano, che ha una potenza massima di metri 300 circa, segue il citato andamento del sottostante calcare urgoniano nei versanti orientale e settentrionale del gruppo ed oltracciò affiora nel versante occidentale sotto il terreno eocenico, dove forma due zone quasi parallele e a breve distanza l'una dall'altra, delle quali la prima scende dalla cima del Monte Camino, traversa la borgata omonima e s'inoltra fin sotto l'abitato di Rocca d'Evandro, e l'altra si stacca dalle falde del Monte La Defensa, segue l'erto declivio del Monte La Rementanea, dove ricopre il citato piccolo affioramento di calcare urgoniano, e va a immergersi sotto i calcari eocenici della falda occidentale del Monte Maggiore.

Come sopra è acennato, la formazione eocenica è disposta su quella cretacea a guisa di ampio mantello; questo però rimane interrotto e sollevato in due punti per effetto dei due suindicati affioramenti dei sottostanti calcari turoniani, di guisa che il terreno eocenico viene ad essere suddiviso in tre lembi che indicheremo coi nomi di settentrionale, centrale e meridionale.

Il primo lembo, che si appoggia sui calcari cretacei del versante settentrionale del gruppo, si estende dalla Regione Vallevona, alla Cappella del Padre Eterno e al Monte Maggiore. È costituito essenzialmente di calcari nummulitici, dappoichè solo alla Regione Vallevona

affiorano due limitatissimi depositi di scisti argillosi, ed ha una potenza di poco superiore ai 100 metri.

Il lembo centrale è esclusivamente formato di calcari nummulitici, i quali scendono dalla cima del Monte La Defensa, abbracciano gli strati superiori del Monte La Rementanea e s'inoltrano fin sotto l'abitato di Rocca d'Evandro, addossandosi sui calcari cretacei delle pendici settentrionali del Monte La Rementanea e del Monte La Defensa.

Infine il lembo meridionale, ch'è il più esteso, comincia alle falde del Monte Camino e precisamente alla borgata denominata Colle e si protende fino alle sponde del fiume Garigliano e al fosso Coccuruzzo; vale a dire comprende il Colle Acquapendola, il Colle La Croce e i dintorni degli abitati di Coccuruzzo e Calabritto.

A differenza dei primi due lembi, questo è costituito principalmente di scisti argillosi, arenacei e calcarei, talvolta intercalati e in gran parte sovrapposti ai calcari nummulitici.

Formano in complesso una massa di considerevole potenza, la quale rimane appoggiata sulla zona di calcari cretacei che dal Monte Camino scende sotto l'abitato di Rocca d'Evandro e viene ricoperta in basso dai terreni vulcanici delle pendici settentrionali dei vicini monti di Roccamonfina.

Nella superficie di detta massa di terreno eocenico troviamo sparse più o meno abbondanti sorgenti d'acqua potabile, che sono la conseguenza della intercalazione degli scisti argillosi (roccia impermeabile) nei calcari nummulitici che sono permeabilissimi.

In ognuno dei tre lembi suddescritti si osserva che gli strati del terreno eocenico sono in perfetta concordanza, come direzione ed inclinazione, con quelli del sottostante terreno cretaceo e che la stratificazione di ognuno di quei tre lembi presenta la medesima pendenza, cioè di pochi gradi verso S.O, dando così luogo ad una specie di gradinata.

Stante la suindicata disposizione del terreno cretaceo e di quello eocenico nei tre lembi suddescritti, nasce spontanea la conseguenza della esistenza delle due citate linee di frattura con relativo sollevamento, dappoichè, troviamo che gli strati eocenici del Monte Maggiore, appartenenti al lembo settentrionale, vanno a battere contro le testate degli strati cretacei del Monte La Rementanea del lembo centrale, e gli strati eocenici di questo monte vanno alla loro volta ad urtare contro le testate degli strati cretacei del lembo meridionale;

o per meglio dire si osserva che gli strati cretacei ed eocenici del lembo meridionale sono notevolmente rialzati rispetto ai corrispondenti strati del lembo centrale e questi rispetto a quelli del lembo settentrionale.

La tettonica nel versante occidentale del gruppo montuoso di Rocca d'Evandro, in conseguenza delle dette fratture, viene meglio indicata dall' annessa sezione n. 2.

A poca distanza dall'abitato di Coccuruzzo, lungo le falde occidentali del Monte Camino e precisamente ai piedi della salita della strada vicinale che da Calabritto va a Rocca d'Evandro, s'incontra un piccolo affioramento di calcare arenaceo-bituminoso, racchiuso entro gli scisti argillosi, i quali alla loro volta sono intercalati nel calcare nummulitico.

Detti calcari-bituminosi sono eminentemente fossiliferi e vi si trovano alcuni punti in cui può dirsi che la roccia non è che un impasto di fossili.

Vi si presentano modelli di pelecipodi che il dottor Di-Stefano ritiene riferibili in parte ai generi *Lucina*, *Mactra*, *Lutraria*, *Panopaea*, *Cardium*, ecc.

Sebbene pel cattivo stato di conservazione le specie non siano determinabili, pure si vedono le loro affinità con altre della parte superiore dell'Eocene.

Monte Vergine (Avellino). — (Tavoletta di *Avellino*). — Nella mia citata relazione del 1894, descrivendo l'affioramento dei calcari urgoniani del gruppo

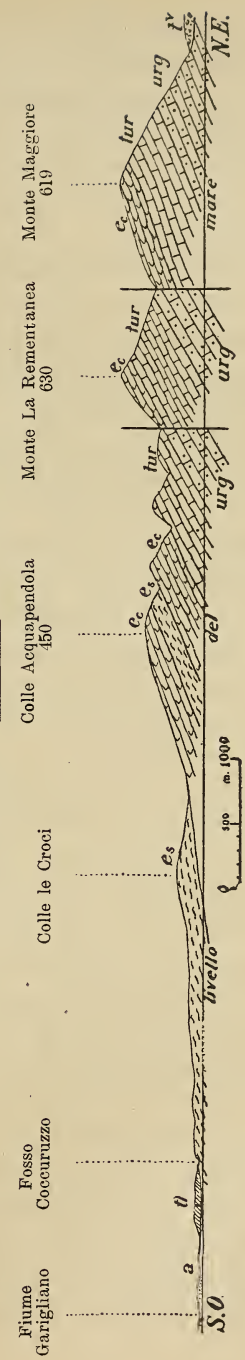


Fig. 2. — *Sezione dei monti di Rocca d' Evandro.*

urg.) Calcari e *Toucasia* alternanti con dolomie (Urgoniano). — *tur.*) Calcari ippuritici (Turoniano). — *ec.*) Calcari nummulitici con *Pecten* e *Ostree* (Eocene). *es.*) Scisti argilosi e arenacei (Eocene). — *tl*). Tufi litoidi, pomicei (Vulcanico). — *a*). Alluvione recente.

dei monti di Cervinara, accennai al fatto che tale affioramento si protende alle falde del Monte Vergine sopra Avellino.

Colle escursioni fatte durante la campagna del 1895 potei completare le osservazioni geologiche in tutto quell'importante gruppo montuoso e constatai anzitutto che l'affioramento del calcare urgoniano al Monte Vergine abbraccia una zona di una potenza massima di metri 500 circa, la quale forma il terreno basale di tutto il versante che guarda Avellino.

Infatti salendo da Summonte, posto a metri 800 sul mare e che sta presso a poco sulla linea di base dell'affioramento, si giunge all'altezza di metri 1300 sul mare attraversando sempre una massa di calcari semicristallini compatti, che mostrano di quando in quando esemplari di Requienie.

Detta zona si prolunga a Nord fino sopra Pietrastornina, dove s'immerge sotto i calcari turoniani del versante orientale del Monte Avella, e a Sud passa sotto il Santuario della Madonna di Monte Vergine e va ai monti di Mercogliano e alla valle di Monteforte; quivi l'affioramento prosegue da una parte per i monti di Bajano e dall'altra va a costituire i monti dei dintorni di Forino, congiungendosi poi coi calcari urgoniani del Monte Bracigliano sopra Montoro Inferiore, i quali a loro volta si sovrappongono con leggiera discordanza a quelli triasici di Mercato S. Severino di cui è cenno nella predetta relazione.

Anche i calcari turoniani dei monti di Cervinara trovano la loro continuazione al Monte Vergine, del quale formano gli strati superiori, cioè quelli che costituiscono le alture del Monte Vallatrone, del Toppo Cisina e del Toppo Ruizzo, facendo seguito ai calcari turoniani del Bosco Cupone, del Toppo Grande e dei monti d'Avella.

Il calcare turoniano del Monte Vergine è in perfetta concordanza col sottostante calcare urgoniano e gli è somigliante per caratteri litologici; solo si distingue pel fatto che esso non mostra affatto la Requienia e contiene invece impronte di Rudiste (specialmente *Spherulites*) non che qualche modello di grossa Nerinea, non però determinabile nella specie.

Merita infine di essere citata la esistenza di un piccolo deposito di scisti argillosi eocenici, che s'incontra nel rapido versante del Monte Vergine presso il Santuario, cioè a metri 1270 sul mare, isolato ed appoggiato su quei calcari urgoniani e che dà luogo ad una piccola sorgente d'acqua potabile.

Monti di Volturara Irpina. — (Tavolette di *Avellino* e *Sant'Angelo dei Lombardi*). — Sono quelli che formano il gruppo montuoso che si estende ad Ovest di Avellino tra il fiume Sabato e il fiume Calore, e alle cui falde sorgono i paesi di Serino, Salsa, Chiusano, Montemarano e Montella.

A mezzogiorno di detto gruppo, a poca distanza da Volturara, sulla destra del Sabato, sta il Monte Terminio, la cui cima s'innalza alla notevole altezza di metri 1786 sul livello del mare, dominando tutti i monti circostanti.

Il versante occidentale di questo monte, a partire dalla base, cioè quasi dalle sponde del Sabato, fino alla vetta presenta un complesso di balze e di dirupi tali da rendere di grande difficoltà le ascensioni da quella parte; dagli altri lati invece vi si accede piuttosto comodamente, essendo ivi il Terminio collegato agli altri monti adiacenti di altezze gradatamente minori.

Quasi al centro del gruppo montuoso in esame, ad un livello di metri 670 sul mare, troviamo la estesa pianura detta del Dragone, nella quale durante l'inverno si raccolgono le acque che si precipitano dalle più o meno ripide pendici dei monti circostanti, formando un lago, il cui emissario è costituito da una voragine aperta in un punto lungo il perimetro meridionale della pianura, denominata le Bocche del Dragone.

Detto piano, che potrebbe indicarsi col nome di conca, presenta presso a poco la forma di un triangolo isoscele, il cui lato minore è rappresentato dalla linea di base del versante occidentale del Monte La Foresta e il vertice dell'angolo, formato dai due lati uguali, sta presso Volturara Irpina.

La sua estensione è di circa chilometri 12 ed il suo fondo ha la medesima costituzione geologica degli altri altipiani analoghi di queste regioni, cioè a dire è coperto da un deposito lacustre formato essenzialmente di tufi vulcanici, aerei, sabbiosi, sciolti, incoerenti, misti a detriti calcarei provenienti dalle alture circostanti.

Detto deposito è generalmente permeabile, tuttavia presso il centro della conca, dove il deposito detritico raggiunge la massima potenza, troviamo che le roccie suddette sono sovente intercalate da straterelli di argilla marnosa, passanti inferiormente a strati prevalentemente argillosi. Quindi avviene che le acque piovane e quelle che scendono dalle pendici dei monti adiacenti al piano, trovando in

quel punto un bacino impermeabile, vi si fermano formando uno stagno più o meno esteso.

Le così dette Bocche del Dragone s'incontrano alla base del Monte Costa ad un chilometro circa a levante di Volturara. Esse non sono che spaccature naturali nella roccia calcarea, che però allo scopo di rendere più agevole lo sfogo delle acque e bonificare la massima estensione del piano, sono state artificialmente ingrandite

Le acque che affluiscono nelle Bocche del Dragone si perdono nel seno dei monti adiacenti, penetrando in gran copia per i diversi meati o fessure naturali attraverso le roccie calcaree, per quindi scaturire sotto forma di sorgenti in dati punti della sottostante regione. Così le acque del Piano del Dragone molto probabilmente contribuiscono ad alimentare le sorgenti del Serino e quelle di Cassano Irpino.

Nei monti di Volturara affiorano l' Urgoniano ed il Turoniano della serie secondaria e l'Eocene della serie terziaria; essi sono in gran parte ricoperti da più o meno potenti ed estesi depositi quaternari formati di tufi vulcanici aerei.

L'Urgoniano è rappresentato da calcari bianchi, semicristallini, compatti, a grossi banchi, i quali costituiscono la base del versante occidentale del Monte Terminio (dove raggiungono la considerevole potenza di metri 700 circa) e si estendono nel contiguo Monte Faggeto sopra S. Lucia di Serino per quindi immergersi in parte sotto i calcari turoniani del Monte Costa S. Angelo sopra Santo Stefano del Sole e in parte sotto gli scisti eocenici della regione del Santissimo.

Detti calcari sono caratterizzati dalla presenza di non pochi esemplari di Requienie e di Nerinee e la loro stratificazione pende dolcemente verso Nord-Ovest.

Nel versante orientale del Terminio, i calcari urgoniani presentano altresì una notevole potenza ed hanno la medesima inclinazione sopraindicata. Essi scendono da un lato al Piano del Dragone e dall'altro si estendono ai monti soprastanti all'abitato di Montella e di Cassano Irpino, a Sud di Montemarano, al cui centro troviamo il Monte Serrapulla alto metri 1213 sul mare.

Il piccolo monte isolato su cui è fabbricato il paese di Montemarano, l'altro ancora minore, sul quale si appoggia il paese di Castelvetere, non che i diversi isolotti che affiorano in quei dintorni in mezzo al terreno eocenico, sono tutti formati di calcare semicristallino e, benchè privo di fossili, pure per la sua analogia stratigrafica coi calcari urgoniani sopra descritti, o, per meglio dire, per trovarsi i suoi strati

in continuazione di quelli dei calcari urgoniani del gruppo principale, è probabilissimo che anch'esso faccia parte del detto piano del Cretaceo.

Molto probabilmente sono anche da collocarsi nell' Urgoniano i calcari cretacei che costituiscono quei piccoli isolotti che appariscono in mezzo agli scisti argillosi eocenici del territorio di Castelfranci sulle sponde del Calore.

Nella massa dei calcari urgoniani, che formano i monti a Sud di Montemarano, troviamo che mentre la stratificazione di detti calcari lungo il versante che guarda il Piano del Dragone, presenta la medesima pendenza dei calcari urgoniani del Monte Terminio, vale a dire verso N.O, nel versante opposto invece, in quello cioè che scende a Montella e a Cassano Irpino e guarda il fiume Calore, la stratificazione pende in senso perfettamente contrario, vale a dire a S.E.

Questa contropendenza potrebbe dipendere dal fatto di un semplice ripiegamento di strati, alla presenza cioè di un anticlinale, oppure alla esistenza di uno o più piani di frattura intermedi ai due versanti; ma ciò non può constatarsi perchè lo esame della giacitura della zona di calcari interposta fra le due opposte pendenze riesce quasi assolutamente impossibile, essendo tale zona completamente ricoperta di una fitta vegetazione boscosa, con uno strato di terra vegetale che in alcuni punti raggiunge qualche metro di spessore, costituito essenzialmente di tufi vulcanici terrosi. Per lo stesso motivo riesce assai difficoltoso lo studio litologico e paleontologico della roccia calcarea; epperò dalle osservazioni fatte in quei pochi limitatissimi punti scoperti, che appariscono qua e là nella zona in discorso, potei constatare la uniformità di caratteri litologici e paleontologici del calcare, cioè a dire che sono tutti calcari semicristallini, bianchi, compatti, con frequenti traccie di resti organici, fra i quali, benchè stentatamente, a causa della completa spatizzazione del fossile, si riconosce la forma della Requienia e di alcune turriculate che sembrano Nerinee, ciò che conferma la premessa fatta che trattisi di calcari urgoniani.

Sono notevoli le abbondanti sorgenti d'acqua, che scaturiscono ai piedi dei monti di Cassano e che sono fra le più importanti che concorrono a formare il fiume Calore.

Esse sono state ampiamente descritte dall'ing. Cortese in una sua nota inserita nel Bollettino del R. Com. geol. per l'anno 1890, alla quale rimando il lettore per maggiori schiarimenti.

I calcari turoniani abbracciano la parte più alta del Monte Ter-

minio e dei monti adiacenti Faggeto e Costa S. Angelo, quindi si estendono al piccolo gruppo di monti interposto tra il Piano del Dragone e i paesi di Sorbo, Salza Irpina, Chiusano S. Domenico e Castelvetere.

Il Monte Tuoro, alto metri 1422 sul mare e che sorge ad Est di Chiusano, è il punto più elevato raggiunto dai calcari turoniani della regione montuosa sopraindicata. Vi affiora un calcare bianco, compatto, contenente scarsi esemplari di sferuliti e di gasteropodi, non però determinabili nella specie.

Presso il Monte Taggiano s'incontra una zona di calcare, che a primo aspetto si direbbe nummulitico, invece esaminandolo attentamente si rileva che detto calcare è disseminato di minutissimi gasteropodi, tanto da potersi dire un vero impasto di questi fossili, ciò che si distingue chiaramente nei blocchi di calcare erosi dalle acque.

Siffatti resti organici però, oltre all'essere eccessivamente piccoli, sono completamente spatizzati e confusi fra loro in modo da non permettere nemmeno la determinazione del genere cui appartengono.

Lungo il taglio a mezza costa della rotabile Salza-Volturara e precisamente nella regione Le Muse, s'incontra una località in cui la roccia calcarea contiene numerosi esemplari di Rudiste e specialmente d'Ippuriti; però a causa della eccessiva compattezza della roccia e della forte aderenza del fossile, riesce infruttuoso ogni tentativo d'isolamento di questo col semplice uso del martello da geologo.

La stratificazione dei calcari turoniani in tutta la indicata regione è assai uniforme; pende generalmente verso N.E, vale a dire sta in perfetta concordanza con quella dei sottostanti calcari urgoniani.

Alla base delle pendici meridionali del Monte Tuoro e precisamente nelle adiacenze della Torre Sant' Agata, sui calcari turoniani sopradescritti, affiorano due limitati depositi di scisti argillosi eocenici, mascherati in parte da tufi vulcanici terrosi.

A settentrione poi dei monti secondari di Volturara troviamo l'importante deposito di terreno terziario, in massima parte eocenico, costituito di scisti argillosi, arenacei e calcarei, talvolta intercalati da calcari marnosi e da calcari compatti nummulitici, il quale dalla provincia di Avellino si estende alla maggior parte dei territori delle provincie limitrofe di Benevento e di Foggia.

Presso le sponde del fiume Sabato gli scisti eocenici sono ricoperti dalle sabbie e conglomerati sabbiosi pliocenici dei dintorni di Manocalzati, Prata e Pratola, e presso le sponde del Calore, dagli ana-

loghi depositi che affiorano nei territori di Luogosano e Paternopoli.

A S. Potito, Candida, Montefalcione e Lapio, intercalati negli scisti, si vedono apparire alcuni limitati affioramenti di calcari marnosi e calcari compatti nummulitici.

Nel gruppo dei monti in esame il terreno quaternario è rappresentato da tufi vulcanici aerei misti a detriti calcarei, i quali, come abbiamo detto, fanno da mantello tanto ai calcari cretacei come agli scisti eocenici; non che da depositi alluvionali recenti, i quali occupano la Valle del Serino, il Piano del Dragone e la pianura adiacente all'abitato di Montella sulla sponda sinistra del Calore.

Montagnone di Nusco. — (Tavoletta di *Sant'Angelo dei Lombardi*). — Con questo nome viene indicato il monte più alto della regione settentrionale del gruppo dei monti provenienti dalla provincia di Salerno (Monti Irpini) quella cioè compresa nella provincia di Avellino.

Il Montagnone di Nusco sorge a S.E presso l'abitato di Nusco tra Bagnoli Irpino e Lioni; la sua cima raggiunge la quota di metri 1492 sul mare e fa parte dello spartiacque appenninico al punto di separazione delle sorgenti del Calore da quelle dell'Ofanto.

Detto monte è costituito di calcari dolomitici dalla base fino ad una certa altezza, dai quali si passa gradatamente a dei calcari semicristallini con esemplari di Requienie, formando in complesso una zona potente dai 300 ai 400 metri.

Ci troviamo quindi di fronte allo stesso fenomeno di dolomitizzazione più volte citato, e che si osserva in molti altri monti dell' Appennino meridionale; e così per le identiche ragioni espresse a tale proposito, io sono d'opinione di ritenere urgoniani oltre che i calcari a Requienie anche la zona sottostante di calcari dolomitici.

Anche nel Montagnone di Nusco ai detti calcari semicristallini fa seguito una massa di calcari amorfi della potenza massima di metri 300, i quali non mostrano affatto la Requienia e contengono invece esemplari di Rudiste e di Acteonelle. Questo secondo fossile è più frequente negli strati più alti della serie, specialmente nei calcari affioranti lungo la costa meridionale del monte e precisamente presso il Piano dell'Acina, allo sbocco della rotabile che da Bagnoli sale al detto Piano.

Le Rudiste raccolte non sono determinabili; in quanto alle Acteo-

nelle, il dott. Di-Stefano ha riconosciuto che appartengono alle specie seguenti:

Actaeonella laevis d'Orb.
» cfr. *caucasica* Zek.

le quali si presentano pure nel piano Senoniano; di guisa che non può escludersi in modo assoluto che al Montagnone di Nusco affiori pure questo piano del Cretaceo, oltre che il Turoniano e l'Urgoniano.

Gli scisti eocenici, dei quali abbiamo parlato nel precedente capitolo riguardante i monti di Volturara, si estendono pure fino alla base del versante settentrionale del Montagnone di Nusco. Essi verso N.E vengono coperti dalle argille e sabbie plioceniche, che costituiscono il colle sul quale è fabbricata la città di Sant'Angelo dei Lombardi.

Il colle alla cui cima sorge il paese di Nusco, non che quelli che si protendono fino alle sponde dell'Ofanto, sono formati di calcari nummulitici compatti, bianchi, cerulei, aventi talvolta la struttura brecciforme, i cui banchi sono ora intercalati ed ora sovrapposti a quelli della detta formazione scistosa.

Oltre ai detti calcari troviamo pure intercalati negli scisti suddetti alcuni depositi più o meno estesi di calcari marnosi.

Dagl'ingegneri dell'ufficio tecnico addetti alla costruzione della linea ferroviaria Avellino-Ponte Santa Venera, dietro opportuni esperimenti, venne constatato che i calcari marnosi affioranti nella così detta Valle Oscura, situata tra Bagnoli e Nusco, davano alla cottura una buona calce idraulica, epperciò furono costruiti in quel luogo appositi forni, i quali diedero ottimi risultati.

Roma, maggio 1896.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1895 [1]

(*Continuazione, vedi numero 2*).

De Gregorio A. — *Description des faunes tertiaires de la Vénétie. Note sur certains crustacés (brachiures) éocéniques (avec un catalogue de tous le crustacés de la Vénétie cités par les auteurs).* (Annales de Géol. et de Paléont., 18e livr.). — Palerme.

L'autore descrive e figura sei specie di crostacei dell'Eocene del Veneto, importanti per la buona conservazione e per le grandi dimensioni. Sono le seguenti: *Cancer* (*Harpactocarcinus*) *punctulatus* Desm., dintorni di Verona e Valrovina (Bassano); *Cancer* (*Harpactocarcinus*) *Valrovinensis* De Greg., di Valrovina; *Harpactocarcinus supragigas* De Greg., di S. Giovanni (Verona) ed altrove; *Cancer* (*Harpactocarcinus*) *longedactylus* De Greg.?, un solo frammento di Valle Quinzano; *Cancer* (*Palaeocarpilius*) *macrocheilus* Desm., di Valrovina; e infine *Cancer* (*Palaeocarpilius*) *Gecchelinensis* De Greg.?, di località non indicata.

La diagnosi di queste specie è preceduta dalla lista dei crostacei finora noti nel terziario del Veneto, con l'indicazione degli autori che li citarono.

De Gregorio A. — *Description de quelques fossiles tertiaires (surtout miocènes) de Malte.* (Annales de Géol. et de Paléont., 19e livr.). — Palerme.

Premesse alcune considerazioni intorno alla corrispondenza delle formazioni terziarie della parte meridionale della Sicilia con quelle di Malta, l'autore dà la diagnosi delle specie maltesi comunicategli in parte dal prof. Guvino Gulia ed appartenenti all'Università di Valletta, ed in parte dal dott. Cooke. Esse sono: *Lamna* sp. (*elegans* Ag.?); *Scalpellum magnum* Darw., con più varietà; *Sc. melitense* De Greg., nome proposto per frammenti che potrebbero anche

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

appartenere a specie diverse; *Sc. venustum* De Greg.; *Sc.* sp.?; *Cirripedum* n. gen.; *Aturia Aturi* Bast.; *Natica Hortensia* Bayan: *Turritella gradati* Menke?; *T. turris* Bast.?; *Scalaria scaberrima* Michtt.; *Cassis? Guliai* De Greg.; *Cypraea fabagina* Lamk.; *C. amigdalum* Brocc.?; *Voluta ficulina* Lamk.; *Xenophora incertissima* De Greg.; *Trochus patulus* Brocc.?; *Conus Puschi* Michtt.; *C.* sp.; *C. betulinoides* (Lamk.) Hörnes; *C. Mercati* Brocc. var. *melitensis* De Greg.; *C. melitosiculus* De Greg.; *C.* sp.; *Pecten scabrellus* (Lamk.) Desh., con più varietà nuove; *P. Haueri* Michtt.; *P. melitensis* De Greg.; *P. Kooki* De Greg.; *P. pusio* L.; *Cardita crassicosta* Lamk.?; *C. Jouanneti* Bast.?; *Ostrea serrodentata* De Greg.; *Pirmula* n. s. g.; *Ostrea* (*Pirmula*) *perminuta* De Greg.; *Leda* cfr. *nitida* Brocc.; *Teredina* sp.?; *Terebratula Costae* Seg., var. *parumlobata* De Greg.; *Cidaris melitensis* Forb.; *Flabellum avicula* Michtt. aff. *Fl. melitense* De Greg.; *Nodosaria bacillum* Defr.

In quattro tavole sono disegnate le forme enunciate.

De Gregorio A. — *Description des faunes tertiaires de la Vénétie: fossiles de Lavacille près de Bassano des assises de S. Gonini à* Conus diversiformis *Desh.*, Ancillaria anomale *Schloth.*, Eburna Caronis, *Brongt.*, *recueillis par M. Ardrea Balestra.* (Annales de Géol. et de Paléont., 20e livr.). — Palerme.

L'esame di nuovo materiale di Lavacille presso Bassano permette all'autore di affermare la corrispondenza della fauna di tale località con quella di San Gonini, da lui solo dubbiosamente accennata in una precedente memoria (v. Bibliografia 1894). Nella presente nota egli descrive, e in gran parte figura, 82 specie (oltre alle varietà), le quali, unite a quelle già enumerate nel precedente lavoro, portano a 93 il numero delle specie fino ad ora note di Lavacille.

Dell'Erba L. — *Sulla presenza della pirite presso Agnano nei Campi Flegrei.* (Atti Acc. Pontaniana, XXV). — Napoli.

Nella contrada *Pisciarelli* ad Agnano, al piede dei Colli Leucogei, furono trovati dall'autore entro il materiale proveniente dallo scavo di un pozzo per ricerca di acque termo-minerali, dei piccoli cristalli di pirite di forma cubica, con faccie dell'ottaetro.

Questi cristalli sono disseminati, in venuzze od in geodi entro trachite, tufi trachitici e conglomerati pomicei, roccie tutte assai alterate. All'analisi chimica essi rivelano una purezza quasi perfetta.

Ricordato che il caso di piriti nelle zone di acque termo-minerali non è raro, e citatine varii, l'autore ritiene l'origine di quella dei *Pisciarelli*, dovuta all'azione dell'idrogeno solforato sciolto nelle acque termo-minerali, sopra i composti ferruginosi contenuti nelle suddette roccie alterate: ciò sarebbe con-

validato dalla presenza dello solfo cristallizzato che si rinviene in incrostazioni in dette roccie.

Dell'Erba L. — *Studio e considerazioni petrografiche sulla lava dell'Arso nell'Isola d'Ischia.* (Rend. R. Acc. Sc. fis. e mat., S. III, Vol. I, 7 e Atti, Sez. II, Vol. VII). — Napoli.

In questa lava l'autore distingue sette varietà principali, delle quali descrive i caratteri macroscopici e microscopici. Dal complesso dell'esame fatto risulta che la lava dell'Arso, costituita da una unica colata, oltre al presentarsi ora scoriacea, ora pomicea, accoppia le due varianti della tessitura granelloso-cristallina (granitoide) e di quella porfirica. Vario ne è pure il colore dipendentemente dalla ricchezza maggiore o minore di taluno dei componenti, dalla non uniforme distribuzione dei minerali colorati, e dallo stato più o meno alterato dei minerali ferriferi.

Indicate le varie definizioni date di questa roccia, l'autore espone i criteri secondo i quali si possono stabilire le principali differenze fra la trachite sanidica ed una vera fonolite; ed osserva che nella lava dell'Arso, la sanidina è dominante rispetto alla plagioclasia di vario tipo che vi è subordinata, mentre la sodalite entra fra i componenti principali per la sua quantità. La presenza di due componenti allumino-alcalini che coll'augite entrano a costituire questa lava, fanno quindi ritenere la lava dell'Arso una vera fonolite. Agli essenziali caratteri propri di questa roccia rispondono pure il tenore di silice, la non preponderanza della sanidina, la ricchezza dell'elemento pirossenico, con la presenza dell'olivina macromera nella roccia, e, finalmente, il colore in generale oscuro e la sonorità di essa.

Ritiene quindi l'autore, si abbia in questa lava un tipo nuovo di fonolite che dice *fonolite sodalitica* e dal nome della località propone per essa il nome di *Arsite*, che ha il suo corrispondente fra le roccie antiche di tipo sodalitico nella *Ditroite*.

De Lorenzo G. — *Sulla probabile esistenza di un antico circo glaciale nel gruppo del Monte Vulturino in Basilicata.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

L'autore, che aveva già fatta conoscere l'esistenza di morene tipiche di fondo pleistoceniche nel gruppo del Monte Sirino, ritiene probabile che segni di glaciazione si rinvengano anche in altri gruppi montuosi dell'Appennino e cita tra questi quello del Vulturino. In questa nota descrive appunto un piccolo bacino ellittico situato alle falde del Monte Tumulo a circa 1100 metri sul mare, lungo 500 e largo 150 m., in gran parte circondato da un anfiteatro montuoso. Passando in rassegna le cause che possono aver prodotto un simile bacino a quell'altezza, esclude successivamente varie ipotesi, per ritenere come proba-

bile che esso rappresenti un antico circo dovuto all'exarazione dei ghiacciai pleistocenici del Vulturino.

De Lorenzo G. — *Lava pahoehoe effluita il 24 maggio 1895 dal cono terminale del Vesuvio* (Rend R. Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 2° semestre). — Roma.

Il 24 maggio del 1895, dalla base dell'attuale cono di eruzione del Vesuvio, effluì da una spaccatura a S.E, una colata di lava costituita da una roccia eminentemente vesciculare, a fondo nero, con numerosi cristalli di leucite sparsi porfiricamente e rarissimi cristalli di augite piuttosto grandi.

Di questa lava l'autore descrive dettagliatamente i caratteri macroscopici e microscopici ne deduce che essa deve considerarsi come una leucotefrite o tefrite leucitica.

Essa presenta l'aspetto di lava a corde, o *lava pahoehoe*, e l'autore passa in rassegna le lave di diverse eruzioni che presentano caratteri analoghi nella struttura nella composizione mineralogica, nonchè nei processi fisici e chimici che precedettero e accompagnarono la loro eruzione.

Dalle osservazioni fatte deduce:

1° Le lave pahoehoe (tipo la lava del 1858), hanno sempre una struttura vesciculare anche nella parte interna della colata, mentre le lave *aa* (massiccia) sono scoriacee alla superficie e compatte nella massa. Questo si verifica non tanto nel Vesuvio quanto in altri vulcani, e l'autore cita in proposito le lave delle Hawaii;

2° Le pahoehoe del Vesuvio sono in generale ricchissime di cristalli di leucite sparsi porfiricamente nella massa microlitica e scarsissime di augite, e l'opposto si verifica per le *aa*;

3° Le eruzioni pahoehoe al Vesuvio sono precedute da un periodo prolungato di attività stromboliana, e sono tanto effluenti che superefluenti, mentre le *aa* non sono mai superefluenti ed erompono quasi sempre dalla base delle grandi spaccature del cono.

Passando alle considerazioni teoriche sulla causa di questi fatti l'autore, tenendo conto degli studii dello Scacchi, di Heim, di Dana e di Dutton, viene alla seguente ipotesi. Quando dopo breve periodo di attività stromboliana il cono si squarcia e dalla base sgorga il magma carico di acqua e di gas, questi erompono violentemente dalla lava fluente, non avendo il tempo di eliminarsi lentamente, e la lava si solidifica acquistando il tipo *aa*, racchiudendo tutti i cristalli di augite segregatisi prima che la leucite acquisti un grande sviluppo.

Quando invece si ha una fase prolungata di moderata attività stromboliana, il magma rimane in ebullizione nel condotto lavico, e perde a poco a poco acqua e gas, i cristalli di leucite si segregano e si ingrandiscono, mentre l'augite che pure continua a generarsi, viene rifusa e riassorbita in gran parte.

Avvenendo in tali circostanze un trabocco di lava superfluente o effluente da una spaccatura non ampia, il vapor d'acqua ed i gas non escono violentemente e lasciano nella massa quei vacui che danno l'aspetto caratteristico di *pahoehoe* alla lava.

De Lorenzo G. — *Efflusso di lava dal gran cono del Vesuvio cominciato il 3 luglio 1895.* (Rend. R. Acc. Sc. fis. e mat., S. III, Vol I, 7). — Napoli.

Prendendo le mosse dai primi di giugno del 1895, epoca sino alla quale l'autore condusse la cronaca del Vesuvio nella precedente nota, egli espone le condizioni del vulcano, sino al 3 luglio successivo in cui si iniziò un efflusso potente di lava da una fenditura del lato N.O del gran cono. I fenomeni che precedettero ed accompagnarono tale efflusso rientrano per tal modo nel quadro di quelli classici, che l'autore può descrivere colle parole stesse adoperate da Scacchi per le eruzioni del 1850 e 1855.

Limitiamoci perciò a registrare qualche notizia intorno ai loro prodotti. Nelle fumarole, dapprima neutre, l'acido cloridrico precedette l'anidride solforosa, e si produssero le solite sublimazioni di cloruri ed anche in qualche punto di ematite. La lava effluita dal 3 al 10 luglio è costituita di una roccia di colore grigio-scuro, quasi nero, con abbondante leucite sparsa porfiricamente nella massa. L'autore fa interessanti osservazioni intorno ai caratteri di questo minerale e degli altri, augite e plagioclase, che con esso sono i componenti essenziali della roccia; la quale contiene pure magnetite, magnetite titanifera, ilmenite, e probabilmente anche la biotite e la nefelina.

La lava è insomma una Leucotefrite. L'autore mette a riscontro la grande abbondanza di leucite e la relativa scarsezza d'augite, col fatto che la lava è sgorgata, non dalla base, ma dai fianchi del gran cono dopo un anno di attività stromboliana: deducendo da ciò una conferma dell'ipotesi che la leucite cominci a consolidarsi mentre il magma ribolle nel camino vulcanico. Egli insiste pure sulla coesistenza dei due tipi, *pahoehoe* e *aa*, che in questo caso hanno stessa composizione chimico-mineralogica, il primo avendo però minor quantità di acqua.

De Lorenzo G. — *Osservazioni geologiche sull'Appennino della Basilicata meridionale.* (Atti R. Acc. Sc. fis. e mat., S. II, Vol. VII). — Napoli.

Altre escursioni fatte nell'Appennino della Basilicata meridionale dopo la pubblicazione della sua memoria sulle montagne mesozoiche di Lagonegro, hanno posto in grado l'autore di accordar meglio il già studiato con le nuove pubblicazioni sul Trias alpino apparse in Austria e Germania, di limitare la estensione della parte superiore del Trias medio, e dare uno sguardo al modo di presentarsi dei terreni post-triasici: donde la presente memoria.

Alla parte superiore del Trias medio spetta il complesso indissolubile dei calcari a noduli di selce, del calcare dolomitico a scogliera e degli scisti silicei a radiolarie: una discreta fauna di gasteropodi e cefalopodi trovata nel calcare dolomitico delle Murge del Principe, aggiungendosi ai fossili già noti in questa serie, conduce l'autore a dire che, la predominanza di forme appartenenti all'infraraibliano e l'esistenza di specie che richiamano da un lato quelle del Muschelkalk superiore e dall'altro quelle di S. Cassiano, determinano bene il posto di quello assieme che deve ascriversi al gruppo *Ladinico* del Bittner.

Passando al Trias superiore, l'autore dice che mentre nei dintorni di Lagonegro è solo rappresentata la parte più bassa della Haupt-dolomit, comprendente anche gli strati di Raibl, nelle regioni circostanti le dolomiti del Trias superiore corrispondono interamente a quelle delle Alpi sud-orientali.

I depositi del Lias inferiore sono molto sviluppati e sono principalmente rappresentati da calcari grigi o neri bituminosi, alterati qua e là in masserelle di dolomite grigia e friabile; nei dintorni di Lagonegro sono quasi sempre compresi fra la Haupt-dolomit ed i calcari cretacei, separati da entrambi da trasgressione. Corrispondono, in complesso, litologicamente, e forse anche paleontologicamente, al Lias inferiore di Taormina, mancando però il conglomerato di base.

Anche il Lias medio ha grande estensione e potenza ed è costituito da terreni di varia natura litologica; la sua *facies* più frequente è quella di calcari finamente cristallini, grigio-cerulei o bianco-grigi, a struttura regolarissima, in banchi potenti e netti.

Quanto al Lias superiore, l'autore nulla aggiunge alle osservazioni fattane da Greco e Fucini a Rossano, e da Di-Stefano al Monte Bulgheria.

Ritenuta come non dimostrata l'età titonica dei calcari ad Ellipsactinidi di Trecchina, l'autore si occupa del Cretaceo. Mancando per ora gli elementi per dividere i vari livelli a rudiste, pare all'autore si possa per ora scindere la potentissima serie in due gruppi, e cioè:

1° Calcari generalmente scuri, raramente chiari o dolomitici, con *Toucasia carinata* Math. sp., sferuliti e monopleure, contenenti intercalazioni di marne a *Orbitolina lenticularis* e *Janira atava* e le note ittiofaune di Castellammare e Pietraroja; questo gruppo sarebbe omotaxiale di tutti i membri della serie cretacea, che dalla base dell'Urgoniano vanno alla parte più alta dal Cenomaniano (Carentoniano);

2° Calcari generalmente chiari, brecciati o marmorei, raramente scuri, ricchissimi di nerinee, acteonelle e rudiste, *Hippurites giganteus* d'Hombre Firmas, *H. gosaviensis* Douv. (= *H. cornuvaccinum* Zitt., non Bronn), *H. sarteatus* Defr.?, *Radiolites angeiodes* Lmk., *R. Sauvagesi* d'Hombre Firmas, *R. Sauvagesi* var. *socialis* d'Orb., *Plagioptychus Aguilloni* d'Orb., *Actaeonella levis* d'Orb., ecc., che rappresentano la fauna tipica del Turoniano superiore: non si può escludere che sieno anche rappresentati i livelli ippuritici del Turoniano inferiore e del Senoniano.

Poco è a dire intorno all'Eocene medio e superiore, rappresentato quello da calcari brecciati nummulitici, conglomerati di roccie antiche, arenarie grossolane e scisti argillosi testimonianti la deposizione in mari molto bassi in prossimità di terre emerse, e quello da terreni con la *facies* caratteristica del Flysch.

La seconda parte della memoria è dedicata alla tettonica della regione, nella quale l'autore distingue montagne a pieghe e montagne a fratture.

De Lorenzo G. — *Bemerkungen über die Trias des südlichen Italien und Siciliens.* (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., 1895, n. 17, 18). — Wien.

L'autore crede che debbano essere rettificate alcune delle affermazioni sulla distribuzione geografica del Trias superiore nell'Italia meridionale contenute nel lavoro di Mojsisovics, Waagen e Diener, *Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias Systems*, 1895.

In questo scritto si afferma che nei dintorni di Lagonegro il Trias sia rappresentato dal *Longobardico;* ma l' autore nota di aver fatto rilevare in due suoi lavori, il che fu pure accennato dal Bittner nella sua nota sui brachiopodi del Trias di Lagonegro, che i sedimenti triasici di tale regione richiamano non solo gli Strati di Wengen, ma anche quelli di S. Cassiano, della Marmolata, di Esino e la dolomite dello Schlern.

Vi è anche detto che in Sicilia vi sono depositi veramente carnici, fondandosi sul noto lavoro del prof. Gemmellaro sul Trias di quell'isola; ma l'autore dice che i calcari ad *Halobia* di Sicilia sono del tutto sincronici con i calcari a noduli di selce, con gli scisti silicei e il calcare dolomitico a scogliera dei dintorni di Lagonegro, e che questa formazione sta, come quella sicula, sotto la Dolomia principale.

L'autore aggiunge che non gli strati con *Halobia* di Sicilia sono carnici, ma quelli con *Myophoria* della Punta delle Pietre Nere presso Lesina.

Dervieux E. — *Le Marginuline e Vaginuline terziarie del Piemonte.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

In continuazione al suo studio sui foraminiferi del Piemonte (V. Bibliografia 1894), l'autore descrive in questa breve nota quelli da lui esaminati appartenenti ai due generi *Marginulina* e *Vaginulina.*

Dervieux E. — *Foraminiferi tortoniani del tortonese italiano.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

È l'elenco delle specie di foraminiferi determinati dall'autore su materiale di S. Agata-fossili e Stazzano. L'autore si limita ad osservare che quasi tutte tali specie furono trovate da D' Orbigny nel bacino terziario di Vienna ad eccezione di due generi *Reophax* e *Haplostiche.*

Dervieux E. — *I foraminiferi della zona ad* Amphistegina, *presso Pavone d' Alessandria.* (Atti Accademia Pont. dei Nuovi Lincei, anno XLVIII, Sess. VIII, 1895). — Roma.

Il materiale per questo studio fu raccolto dal dott. Peola in una località posta fra Val S. Bartolomeo e Pavone d'Alessandria, all'estremità orientale delle colline Torino-Valenza, e proviene da banchi marnoso-arenaceo-calcari, ricchissimi di fossili (*Pecten, Ostrea, Serpula*, foraminiferi, ecc.), inclinati di circa 20° verso Sud-Ovest, e appoggiati direttamente o coll'intermezzo di strateralli di marne azzurrognole del Piacenziano, sui terreni miocenici.

L'autore riporta questi dati geologici e topografici dal lavoro del professore Sacco, *Il bacino terziario del Piemonte*, nel quale questi si mostra dubbioso se ascrivere questi banchi all'Astiano o al Piacenziano; e benchè non possa coi soli dati forniti dai foraminiferi sciogliere la questione, inclina però a ritenere tale deposito piuttosto come Piacenziano.

Fa quindi seguire l'elenco di nove specie rinvenute, disponendole in ordine a seconda della importanza che ebbero nella formazione della roccia.

De Stefani C. — *Il bacino lignitifero di Borgotaro.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 2). — Roma.

Premessi alcuni cenni storici sulla scoperta di questi strati lignitiferi e sui lavori di ricerca ivi intrapresi, l'autore passa alla descrizione geologica del bacino e dei terreni circostanti, appartenenti all'Eocene, rappresentati dal nummulitico, da arenarie, da calcari marnosi ad *Helminthoida labyrinthica* e dalle argille scagliose o galestrine, fra le quali affiorano le serpentine.

Il bacino lignitifero è costituito da un sinclinale formato da scisti marnosi calcarei ben stratificati alternanti con arenarie bigie che passano talvolta a veri conglomerati poco cementati.

Talora sono dominanti gli scisti, tal altra i banchi d'arenaria intercalati dominano alla loro volta e questi specialmente nella zona inferiore. Per essere questo terreno lignitifero sovrapposto direttamente ai galestri eocenici, l'autore ritiene appartenga alla parte più alta dell'Eocene superiore o più verosimilmente alla più antica del Miocene inferiore. I resti organici da lui rinvenuti, se non sono sufficienti a determinarne l'età, bastano però a provare che questo deposito è di origine prettamente marina e formatosi non in contiguità del litorale.

La lignite è nera a lucentezza resinosa, con frattura concoide e l'autore ne indica il peso specifico, il potere calorifico e riporta varie analisi chimiche dalle quali risulta essere essa di eccellente qualità.

Essa non si presenta quasi mai in banchi veri e propri senza materie estranee, ma si trova in straterelli alti da 2 a 3 decim. fino ad un metro, in cui sono tronchi isolati dispersi in mezzo alle arenarie ed allo scisto che pre-

dominano sempre per quantità. Le accumulazioni di tali tronchi sono più frequenti nell'arenaria, ma sono più alte e concentrate nello scisto marnoso. L'autore passa in esame alcuni degli affioramenti principali, dai quali risulta che la lignite non si trova mai in banchi alti ed estesi.

Enumerati i lavori di ricerca eseguiti finora, l'autore conclude il suo studio coll'osservare che le condizioni del bacino lignitifero, i terreni del quale sono poco disturbati dalla posizione originale e si presentano scoperti per altissimi ed estesi tratti lungo le valli, rendono superfluo l'eseguire ulteriori lavori di ricerca con trivellazioni, pozzi o gallerie e si può ritenere per certo che neppure nell'interno della montagna, mettendo a scoperto tutto un banco lignitifero, si troverebbe materia sufficiente per una escavazione: quindi benchè la lignite sia di buona qualità, questa e assai scarsa e non da speranza di utilità industriale.

A questo studio sono unite due tavole.

De Stefani C. — *Sulla età delle serpentine appenniniche.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

L'autore in questa nota, richiestone dal prof. Sacco, esprime le proprie idee sull'età delle serpentine dell'Appennino. Premesso dapprima che non basta citare i fossili cretacei o creduti tali ma che bisogna indicarne la situazione stratigrafica, osserva che tra i fossili veramente cretacei il Sacco ne accenna di appartenenti a tutti i piani della Creta, di guisa che non apparisce a quali di questi le serpentine appartengono.

I rovesciamenti e ripiegamenti invocati a spiegare l'apparente sovrapposizione alle arenarie eoceniche delle masse sedimentarie cretacee contenenti le serpentine, non si presentano, meno qualche eccezione, nell'Appennino. Quanto ai fossili, la loro situazione stratigrafica, fu quasi sempre volta per volta determinata, di modo che gran parte dell'Appennino si presenta come una grande estensione di terreni terziarii con numerosi ma piccoli punti cretacei o più antichi.

L'autore prende quindi in esame i diversi fossili citati, indicando quelli di cui fu accertata la posizione e indicando i piani a cui possono venire attribuiti. Nota infine che dove le serie dei terreni, nell'Appennino, sono complete e fossilifere, le roccie serpentinose stanno sempre e ben distintamente assai sopra la Creta.

De Stefani C. — *Sulla posizione del Langhiano nelle Langhe.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. IX, 5 maggio 1896). — Pisa.

L'autore nel suo libro: *Les terrains tertiaires superieurs du bassin de la Mediterranée*, aveva sostenuto che il *Langhiano* tipico delle Langhe rappresenta la plaga di un mare profondo del quale il Tortoniano e l'Elveziano erano le plaghe coralligena e litorale, citando esempi di alternanza della plaga langhiana colle altre.

Ciò è confermato da un lavoro pubblicato dal Trabucco: *Sulla vera posizione del calcare di Acqui.* Esso infatti in questi calcari sottostanti al Langhiano tipico del Pareto, ha esattamente determinate varie specie di *Pecten* che altrove sono conosciute nell'Elveziano ed alcune per ora solamente in questo terreno, cosicchè le stesse forme che si trovano nell'Elveziano, supposto superiore al *Langhiano*, nelle Langhe si trovano sotto a questo. Resta così riconfermata la tesi dell'autore che *Langhiano* ed *Elveziano* sono terreni formatisi in plaghe diverse di un medesimo mare, e che il terreno aquitaniano supposto dal Mayer e dal Sacco alla base del Langhiano delle Langhe non è che Elveziano sottostante al Langhiano.

De Stefani C. — *Un nuovo giacimento di mercurio in Val di Taro.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. X, 17 novembre, 1895). — Pisa.

È l'annuncio della scoperta del mercurio a S. Quirico di Albareto, circa 6 chilometri da Borgotaro, entro certe fessure dei galestri verdognoli dell'Eocene superiore. Nel praticare uno scavo di 40 centimetri per la fondazione di un muro, sono stati raccolti da 4 a 5 chilogrammi del metallo, forse proveniente dalla riduzione di cinabro esistente in profondità.

De Stefani C. e Trabucco G. — *Nuovi fossili cretacei dei dintorni di Firenze.* (Boll. Soc. geol. it. XIV, 2). — Roma.

Gli autori rendono conto del ritrovamento di nuovi esemplari di *Inoceramus Cripsii* Mant., caratteristici della Creta superiore, raccolti nella *pietra forte* delle seguenti località. Dalla salita della Casa di Masseto al passo dell' Olmo e dintorni di Villa Francolini (sotto all'Olmo), di V.Galardi e V. Giuliani. A V. Galardi si osserva il contatto fra il macigno a *Nummulites* e la pietraforte ad *I. Cripsii.* Vari esemplari furono pure trovati sulla sinistra dell'Arno presso S. Gersolè.

Di Stefano G. — *Lo scisto marnoso con* Myophoria vestita *della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 1). — Roma.

A complemento della nota preliminare da lui pubblicata in unione all' ingegnere Viola intorno all'interessante Punta delle Pietre Nere e dallo studio petrografico fatto sulle roccie eruttive di essa dal Viola stesso, l'autore illustra lo scisto marnoso, bituminifero, che si protende nel mare per circa 150 metri stretto ai lati dalle roccie eruttive. Tale scisto è discretamente abbondante di fossili, quasi sempre però così compressi e deformati da renderne la determinazione molto difficile ed anche impossibile. La fauna ne è essenzialmente composta di molluschi, dei quali l'autore potè distinguere 23 specie, fra cui solo 16 studiabili; e fra queste, una tuttora indeterminata, una dubbia, sette nuove, e le seguenti: *Myophoria vestita* v. Alb., *Avicula Gea* d'Orb., *Leda percaudata* Gümb.,

Promathildia Ammoni v. Wöhrm., *Prom. subnodosa* Münst. sp., *Loxonema hybrida* Münst. sp., *Lox. arctecostata* Münst. sp.

Alla descrizione delle specie (la quale è corredata da due tavole), l'autore fa precedere la discussione del significato della piccola fauna, fra cui è particolarmente interessante la *Myophoria vestita*, una specie che si presenta a S. Cassiano, nella parte superiore del Raibliano e negli strati di Gansingen (Argovia) che sono probabilmente da riferire al livello della Dolomia principale alpina. L'autore fa notare le spiccate relazioni della fauna della Punta delle Pietre Nere con quella di S. Cassiano e del Raibliano, mostrando come essa appartenga certamente al Trias superiore e probabilmente al Raibliano nel senso lato, sebbene non si sia per ora in condizione di emettere un giudizio definitivo.

Nelle conclusioni egli esamina la posizione della Punta delle Pietre Nere in relazione alla supposta terra adriatica e nega che quella abbia fatto parte con Lissa di un' unica terra.

Di Stefano G. — *Nuove osservazioni sulla geologia del M. Bulgheria in provincia di Salerno.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

L'autore avendo visitato, insieme all' ing. Baldacci, il Monte Bulgheria rende conto di interessanti osservazioni fatte, senza poter però dare una descrizione geologica completa del gruppo di cui il monte, cui spetta particolarmente quel nome, è la cima più elevata.

Nella regione Masseto, nei calcari compatti grigio-chiari che con notevole potenza sorgono dal mare nel lato S.E del monte e sono in generale poveri di fossili, l'autore trovò sezioni di gasteropodi e rari nidi di calcare cristallino, costituito quasi interamente dall'accumulo di gran numero di esemplari di una *Rhynchonellina* che non differisce dalla *R. Seguenzae* Gemm. che per le minori dimensioni, e può quindi costituire una varietà per la quale potrebbe adottarsi il nome di *R. Seguenzae* Gemm. var. *minor* Skuphos, qualora fosse provato che la *R. juvavica* Bitt. è identica alla *R. Seguenzae* Gemm.: altrimenti potrebbe farsene una var. *bulgara*. La *R. Seguenzae* Gemm. appartiene indubbiamente al Lias inferiore.

Sui calcari precedenti stanno dei calcari a crinoidi grigio-scuri, raramente rossastri, con abbondanti liste e noduli di selce, potenti di circa 250 metri e somigliantissimi a quelli del Lias medio di Sicilia. Privi di fossili determinabili nella parte inferiore, son ricchi di individui nelle parti media e superiore: vi si notano in taluni punti frequenti ed irregolari accumuli di un gran numero di *Rhynchonellae* fra cui predomina una specie che corrisponde bene alla *R. Clesiana* Leps., insieme ad altra che non pare potersi staccare dalla *R.* cfr. *Lycetti* del Finkelstein. Questi calcari a crinoidi e *Rhynchonellae* alternano in più luoghi con marne e calcari marnosi a cefalopodi del Lias superiore. Per caratteri litologici e paleontologici tali calcari costituiscono veri « strati a *Rhyn-*

chonellae » quali quelli noti da tempo nel Trentino, nel Veronese e in Sicilia, e l'autore conclude che rappresentano il Lias superiore.

Sul Lias superiore giace trasgressivamente la estesa e spessa massa dei calcari grigi azzurrognoli, compatti, spesso con crinoidi e coralli, contenenti molte *Ellipsactiniae* ed esemplari di *Sphaeractiniae*.

Riguardo alla loro pertinenza al Titonico, l'autore crede necessari ulteriori studi intorno al valore stratigrafico delle *Ellipsactiniae;* tanto più che al Monte Bulgheria, gli strati che le contengono sono sottoposti ed intimamente legati ad altri certamente cretacei (e, in parte almeno, nella parte superiore forse turoniani) e in essi egli trovò un esemplare di rudista, certamente del genere *Sphaerulites*.

Duparc L. et Mrazec L — *Nouvelles recherches sur le massif du Mt. Blanc.* (Archives des Sc. phys. et nat, 3me période, T. XXXIV). — Genève.

Il lavoro si divide in otto parti nelle quali sono date notizie geologiche e numerose diagnosi petrografiche di roccie appartenenti a lembi di Permo-carbonifero impigliati nelle roccie cristalline del Monte Bianco, delle roccie dei monti Chètif e della Saxe, degli scisti liasici di Val Veni, delle roccie della parte S.E del monte suddetto, delle roccie del manto cristallino del versante Nord dello stesso monte, delle quali sono anche date numerose analisi sul contatto del protogino sotto il ghiacciaio del Pendant, e sugli scisti cloritici sericitici e cornei del versante N.E del massiccio stesso. Ai monti Chètif e della Saxe si troverebbero numerosi tipi di roccie porfiriche più o meno metamorfosate.

Duparc L. et Ritter E. — *Les formations du Carbonifère de la première zone alpine.* (Mém. Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève, XXXII, 1). — Genève.

In questo lavoro gli autori danno uno studio petrografico accurato di una serie di campioni di roccie del Permo-carbonifero e di arenarie del Trias raccolti nella zona del Monte Bianco, e specialmente nella regione a Sud del Prarion e di altri pochi di Valorcine, del Dent de Morcles e dei dintorni di Petit-Cœur

I *conglomerati* carboniferi sono formati con elementi delle roccie cristalline circostanti; così pure i *grès* che sono prevalentemente quarzosi, sovente ricchi in antracite e poveri in calcite, contrariamente a quelli del Trias nei quali la calcite è frequente. Gli *scisti* sono ricchi in elementi metamorfici (recristallisés).

Lo studio complessivo del Permo-carbonifero sembra confermare l'ipotesi di O. Heer sulla sua origine lacustre. Per le arenarie triasiche gli autori ammet-

tono col Termier la possibilità di sorgenti silicee che abbiano localmente presieduto alla formazione dei primi sedimenti triasici.

Egger J. G. — *Fossile Foraminiferen von M. Bartolomeo am Gardasee.* (16 Jahresber. d. naturahist. Vereins in Passau). — Passau.

I foraminiferi illustrati in questo studio furono raccolti in un campione di sabbia marnosa proveniente da Monte Bartolomeo, nelle vicinanze di Salò, dove evvi un importante giacimento già notato dal Gümbel, contenente, oltre a foraminiferi, resti di piante carbonizzate, frammenti di lignite e molluschi che sembrano accennare all-età pliocenica. L'autore descrive e dà la figura di 67 specie di foraminiferi tutte note. Di esse 47 furono già rinvenute nel bacino di Vienna, 34 nel neogene italiano, 16 nel preterziario, 15 nel Pliocene di altri luoghi, 14 nel terziario antico e 18 nel Mediterraneo e nell'Adriatico.

A questo studio sono annesse cinque tavole.

Fabrini E. — *Sopra due* Felis *di Romagnano.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

L'autore illustra in questa nota i resti di due specie di felini provenienti dalla ben nota breccia ossifera del Serbaro presso Romagnano di Valpantena (provincia di Verona).

I resti del primo si trovano nel Museo paleontologico di Firenze e sono: una porzione di cranio (parte laterale sinistra inferiore); frammenti di branca mandibolare destra e sinistra, di canino superiore destro, di tibia sinistra, due frammenti costali e una vertebra cervicale. Questi resti vengono descritti dall'autore e li attribuisce al *F. spelaea* Goldfuss.

Dell'altro si ha una branca mandibolare destra che trova riscontro colla mandibola del *F. pardus* ed appartiene al *F. antiqua* Cuv.

In una tavola sono disegnate le branche mandibolari delle due specie.

Flores E. — *Catalogo dei mammiferi fossili dell' Italia meridionale continentale.* (Atti Acc. Pontaniana, XXV). — Napoli.

In questa monografia l'autore, oltre del materiale esistente nel gabinetto geologico dell'Università di Napoli, fa una revisione di tutti i resti di generi e specie di mammiferi fossili rinvenuti nelle provincie meridionali indicandone la provenienza, la natura, l'età del giacimento e le collezioni dove essi si trovano.

A questa è premessa una bibliografia delle opere che trattano dei mammiferi fossili di questa regione a cominciare dal 1800, e la fa seguire da un quadro riassuntivo dei generi e delle specie indicante l'età dei giacimenti e le località dove furono rinvenuti, dando di questi un indice alfabetico.

Dallo studio del materiale e dalle memorie pubblicate su tale argomento, l'autore ha potuto stabilire che nell'Italia meridionale si sono finora determi-

nate 58 specie ripartite in 36 generi appartenenti agli ordini *Cetacea*, *Sirenia*, *Ungulata*, *Rodentia*, *Insectivora*, *Carnivora*.

Alla monografia è unita una tavola relativa al *Rhinoceros Merckii* Jäg. di Capo Stilo e all'*Anthracotherium magnum* Cuv. di Agnana.

Foresti L. — *Enumerazione dei brachiopodi e dei molluschi pliocenici dei dintorni di Bologna, Parti II e III.* (Bull. Soc. malacol. it., XVIII e XIX). — Pisa.

Della prima parte di questo lavoro fu già dato un cenno nella Bibliografia del 1893: in questa 2ª e 3ª parte l'autore si occupa delle due classi dei *Pelecipodi* e degli *Scaphopodi*.

Alla enumerazione di questi premette alcune considerazioni osservando che essa avrà maggiore estensione che quella dei brachiopodi, sia per il maggior numero di generi e specie dei molluschi sia per le più numerose osservazioni che si rendono necessarie sulle differenze che i loro resti presentano, tanto riguardo alle località da cui provengono, quanto per i rapporti loro con i molluschi attuali e miocenici.

Vi aggiunge alcune considerazioni sul valore da darsi alle differenze che si possono rilevare fra individui di una stessa specie, mettendo in guardia gli studiosi sulla facilità a creare specie, varietà, sottospecie, sottovarietà e le così dette mutazioni, che ritiene dannose.

Indica da ultimo delle località non ancora minutamente esplorate in questa regione che potranno dare nuovo materiale da studio e cita quelle di Castel San Pietro, dei dintorni di Imola, e specialmente una vicinissima a Bologna nel luogo detto *Casa del Vento*, in cui si ripetono litologicamente e paleontologicamente i depositi più profondi del Pliocene già scoperti dal Fornasini nella Valle di Savena, e dove nuove ricerche potranno portare deduzioni molto interessanti per lo studio dello sviluppo del periodo pliocenico in quella provincia.

Fornasini C. — *Contribuzione alla conoscenza della microfauna terziaria italiana. Foraminiferi delle marne messinesi, collezioni O. G. Costa e G. Seguenza (Museo di Napoli).* (Mem. R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. IV e V). — Bologna.

Dal prof. Bassani venne affidato all'autore, il quale sino dal 1893 aveva pubblicato un primo lavoro sull'argomento (vedi Mem. R. Acc., ecc., S. V, T. III), la revisione di una raccolta di foraminiferi delle marne messinesi fatta da O. G. Costa, da questi studiata e conservata nel Museo geologico della R. Università di Napoli.

Una parte di questo materiale venne illustrato dal Costa nella sua memoria sui *Foraminiferi fossili delle marne terziarie di Messina.*

L'autore nella prima parte di questo lavoro prende in esame le specie in-

viategli, osservando però che non tutte le specie illustrate dal Costa erano rappresentate nella collezione ricevuta e mancavano gli esemplari di cristellarie e frondicularie descritte nella 2ª parte della citata memoria.

Le specie rivedute in questa prima parte appartengono alle Nodosarie, alle Nodosarine varie, alle Cristellarie e foraminiferi varii. Vi è aggiunta la revisione di una piccola collezione pure di Messina che trovasi nello stesso Museo e già studiata dal Seguenza.

Avendo potuto avere dal Bassani anche il materiale relativo alla seconda parte del lavoro del Costa, che prima non era stato rinvenuto, l'autore nella seconda parte descrive le Frondicularie (Frondicularie equilaterali di Costa), le Cristellarie (Frondicularie unilaterali di Costa) ed altri generi vari.

Infine dà una spiegazione delle figure contenute nelle tre tavole della memoria del Costa, ed aggiunge un indice delle specie costiane citate in questa revisione, mettendo in evidenza quali fra esse specie sono di ritenersi come sinonime.

Cinque tavole sono unite a questo lavoro in cui sono date le figure delle specie citate, confrontando nella spiegazione la propria determinazione con quella del Costa.

Fornasini C. — *Contributo alla conoscenza della microfauna terziaria italiana. Di alcune forme plioceniche della* Bigenerina robusta. (Mem. R. Acc. Sc. dell'Istituto di Bologna, S. V, T. V). — Bologna

Fra i foraminiferi pliocenici del Ponticello di Savena illustrati dall'autore, questi ha trovato numerosi e ben conservati esemplari di una grande *Textilarina*, grossolanamente arenacea, illustrata per la prima volta dal Brady e distinta col nome di *Bigenerina robusta*. Questa specie fu trovata a Nord di San Tomaso delle Antille, alla profondità di circa 700 metri, in un fango ricco di foraminiferi; fu pure osservata a S.E di Pernambuco in un fango raccolto dal Challenger a 600 metri; si può quindi stabilire che essa prospera in acque profonde.

Valendosi dell'abbondante materiale raccolto, l'autore ha potuto studiare vari esemplari di *Textilariae* nei diversi stadi di accrescimento e vi ha riconosciuto i caratteri della *T. agglutinans*, che ha stretti rapporti colla *B. robusta* e non sarebbe, secondo il Brady, che una varietà dimorfa di quella.

Per la nomenclatura delle forme del Ponticello l'autore ha preferito la denominazione di *Bigenerina robusta* anche alle *Textilariae* che si collegano al tipo dimorfo, perchè dai caratteri gli sembra di rilevare la tendenza alla trasformazione in tipo *Bigenerina* allontanandosi dalla *T. agglutinans*. A questa nota è unita una tavola.

Fornasini C. — *Foraminiferi della marna del Vaticano illustrati da O. G. Costa.* (Paleontographia Italica, Vol. I). — Pisa.

È un lavoro di revisione fatto sugli esemplari originali studiati da O. G.

Costa ed illustrati nel suo lavoro sui *foraminiferi fossili della marna blu del Vaticano* pubblicato nel 1857. Questo materiale ricavato da un saggio di marna a pteropodi proveniente da questa località, ed esistente nel Museo geologico dell'Università di Napoli, venne dato a studiare dal prof. Bassani all'autore. In questo lavoro è dall'autore seguito l'ordine medesimo tenuto dal Costa, solo vi aggiunge una specie, la *Nodosaria monile*, della quale questi dà la figura e non la descrizione e sono riprodotti tutti gli esemplari da esso illustrati ad eccezione di tre perchè mal conservati.

Sono in tutto 18 specie di foraminiferi dei quali un terzo appartiene al genere *Cristellaria*.

Dal loro esame poco si può dedurre circa l'età e l'importanza batimetrica del sedimento. Solo dal complesso di questa fauna e da certe forme, si può ammettere che esso siasi costituito in acque profonde, e non debba escludersi quanto all'età il carattere messiniano.

Nella tavola annessa sono disegnate 15 specie colle denominazioni secondo il Costa e secondo l'autore.

Fornasini C. — « *Lagena felsinea* » n. sp. — Bologna, 1895.

L'autore descrive brevemente questa nuova specie, rinvenuta nell'argilla grigia pliocenica del Ponticello di Savena presso Bologna, indicandone il carattere distintivo costante che è la forma alquanto irregolare e leggermente curva verso l'estremità orale, differendo perciò dalla *L. emaciata* Reuss e dalla *L. ovum* Ehrenberg-Brady; differisce pure dalla *L. apiculata* Reuss per non essere apiculata all'estremità aborale.

Fornasini C. — « *Cristellaria Clericii* » n. sp. — Bologna, 1895.

Questa nuova specie, raccolta dal dott. Clerici nelle argille a *Pecten hystrix* dei dintorni di Palidoro presso Roma, viene descritta dall'autore in questa nota indicandone l'affinità maggiore che ha con la *Cr. serpens* Seguenza sp. della quale può considerarsi come una varietà.

Fornasini C. — « *Lagena elongata* » Ehr. sp.? — Bologna, 1895.

Questo fossile proviene dall'argilla con *Pecten hystrix* del Ponticello di Savena. L'autore osserva che come la *L. gracilissima* Seg. sp. è distoma, assottigliata alle estremità, vitrea, liscia e lucente, ma ne differisce per essere cilindrica e molto più allungata.

Dai contorni degli esemplari da lui studiati, ritiene che non si possa confondere con l'esemplare illustrato da Brady col nome di *L. elongata* Ehr. sp. e rimane dubbio se tanto questo che quelli sieno da identificarsi colla *Miliola elongata* di Ehrenberg.

Fornasini C. — « *Frondicularia frondicula* » n. f. — Bologna, 1895.

Questa specie descritta dell'autore proviene dal calcare miocenico di San Michele presso Cagliari, ove fu raccolta dal prof. Lovisato.

Le maggiori affinità di questa si hanno colle forme appartenenti al gruppo della *Fr. complanata* Defr. La varietà tipica di questa, rappresenta un estremo della serie, mentre l'altro è rappresentato dalla *Fr. frondicula;* esse sono collegate fra di loro dalle varietà intermedie, *Fr. alata* d'Orb., *Fr. denticulata* Costa e *Fr. rhomboidalis* d'Orb.

Fornasini C. — « *Lagena clavata* » d'Orbigny, var. *exilis* n. — Bologna, 1895.

Questa specie appartiene certamente al gruppo della *L. laevis* (Montague) dalla quale la *L. clavata* (d'Orb.) differisce per essere *apiculata.* La varietà *exilis* è modificazione della forma tipica, mancante del collo caratteristico e differirebbe anche dalla *L. gracillima* (Seg.) per essere monostoma. Proviene dall'argilla con *Pecten hystrix* dal Ponticello di Savena presso Bologna.

Fraas E. — *Ueber die geologischen Scenerie der Alpen.* (Jahreshefte des Vereins für vaterland. Naturk. in Württemberg, Jahrg. LI). — Stuttgart.

In questa comunicazione verbale fatta alla Società nella seduta del 18 ottobre 1894, l'autore espone a grandi tratti la storia geologica delle Alpi descrivendone le fasi successive nelle varie epoche, a cominciare dal Devoniano e venendo all'epoca attuale.

Franchi S. — *Notizie sopra alcune metamorfosi di eufotidi e diabasi nelle Alpi Occidentali.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 2). — Roma.

Accennato rapidamente a diversi modi di metamorfosi delle eufotidi, l'autore, studiando diversi campioni tolti dal Rocco di Pianezza, dimostra la possibile loro trasformazione in *prasiniti,* cioè in roccie costituite dagli elementi secondari *albite, anfibolo attinolitico, epidoto e clorite con calcite, quarzo e leucoxene.*

Questo fatto servirebbe a spiegare l'origine di diversi tipi di roccie anfiboliche alpine.

Egli si estende alquanto di più sulle metamorfosi delle roccie diabasiche, diabasi granulari, ofitiche, porfiritiche, ecc., che sono in lenti nei calcescisti delle valli Maira, Grana e Valloriate.

Di esse riconosce due modi principali di metamorfosi: in *prasiniti* ed in anfiboliti con anfiboli sodici che, dice per brevità *anfiboliti sodiche.* Queste ultime roccie hanno per caratteristiche l'abbondanza di un *anfibolo violetto* che ha sovente le proprietà della gastaldite, e la scarsità dell'*albite.*

Dopo di aver indicato il processo delle diverse metamorfosi su roccie solo in parte metamorfosate, l'autore dà le diagnosi petrografiche dei tipi di roccie completamente trasformate.

Di due di queste trascrive le analisi chimiche fatte dall'ing. Aichino e che corrispondono appunto a quelle di eufotidi e diabasi.

Egli cita esempi di roccie diabasiche presentanti quei modi di metamorfosi nelle valli del Chisone e della Dora.

Discutendo le cause del metamorfismo, ritiene i due modi dovuti principalmente a differenza di composizione chimica delle roccie primitive, e crede che oltre alle azioni meccaniche sia importante fattore del metamorfismo la temperatura alla quale poterono essere state esposte le roccie a profondità ed in presenza di acque sotto forti pressioni.

Parlando dell'età delle roccie le ritiene paleozoiche a differenza dei geologi precedenti che le crederono arcaiche.

Franchi S. e Novarese V. — *Appunti geologici e petrografici sui dintorni di Pinerolo.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 4). — Roma.

Il lavoro si compone di due parti, l'una riferentesi al contrafforte fra il Chisone ed il Sangone dovuta all'ing. Franchi, l'altra alla sponda destra della valle inferiore del Sangone dovuta all'ing Novarese. Nella prima parte si tratta dei gneiss che l'autore distingue in gneiss del gruppo di Monte Freidour interni ad una zona continua di scisti grafitici formante orizzonte e in gneiss esterni ad essa. Trova una grande analogia nella composizione mineralogica e nella struttura microscopica fra i gneiss di tipi macroscopicamente differentissimi, e valendosi dei nuovi metodi di determinazione dei felspati riscontra la presenza dell'*albite* soventi abbondante, e la *struttura vermicolare* tra ortosio ed oligoclasio in tutti i diversi tipi di gneiss.

Le roccie grafitiche distribuite in una zona ristretta secondo un arco amplissimo tra Cumiana ed il Colle della Roussa, e colla convessità rivolta a Nord, comprendono tipi specialissimi che egli descrive e che ritrova poi molto più sviluppati nella valle del Chisone al disotto di Perosa Argentina.

In questi scisti grafitici vi sono poi lenti importanti di roccie dioritiche e di roccie prasinitiche da esse derivate per un processo di uralitizzazione della orneblenda titanifera e per l'albitizzazione dei felspati.

Vi sono inoltre lenti di roccie la cui natura non è peranco ben chiarita ma che si collegano sul terreno colle precedenti, ed offrono diversi tipi di roccie gneissiche come quelle di Malanaggio e di Porte. Negli stessi scisti che hanno caratteri di roccie clastiche metamorfosate, è notevole la presenza di lenti di micascisti includenti grossi ciottoli rotolati di quarzo. Questi corrispondono ai conglomerati gneissici delle regioni segnalate dal Novarese.

Chiude la prima parte un breve cenno sul quaternario delle valli del Chisone, del Noce e della Chisola.

Nella seconda parte l'ing. Novarese dà un cenno dello sviluppo di quegli scisti grafitici e delle roccie dioritiche sulla destra del Chisone. Si aggiungono ivi i conglomerati gneissici, costituiti da elementi varî collegati da un cemento gneissico minuto, grigio-scuro, di tipo psammitico, e non mancano tipi con mica abbondante che si accostano per l'aspetto ai micascisti con i ciottoli rotolati anziaccennati.

In seguito egli tratta brevemente del quaternario e della ferrettizzazione che presentano le parti antiche di esso.

Franco P. — *Note mineralogiche: Anfibolo e sodalite della trachite di Montesanto; augite e peridoto delle sabbie vulcaniche di San Venanzio; minerali formatisi sulle ossa fossili nel tufo di Fiano.* (Rend. R. Acc. Sc. fis. e mat., S. III, Vol. I, 5-6). — Napoli.

In queste note l'autore si occupa dapprima dell'anfibolo che trovasi in cristalli acicolari delicatissimi impiantati nelle cavità della trachite e che gli furono dati ad esaminare dal Johnston-Lavis. Per essere questi cristalli pochissimo translucidi e per la loro estrema piccolezza, poco si prestano a ricerche ottiche. Resta quindi indeciso se essi sieno monoclini-emiedrici o triclini limiti. L'autore nelle due ipotesi presenta il prospetto degli angoli calcolati e misurati, dai quali risulta che quei cristalli tanto si possono ritenere monoclini che triclini e non crede di pronunciarsi, sebbene stando ai dati delle osservazioni e del calcolo sieno piuttosto triclini. Il peso specifico ne è 3,06, sono fusibili al canello e inattaccabili dagli acidi. L'analisi chimica, benchè su piccola quantità, presenta grande analogia con quella dei cristalli d'orneblenda prodottasi per sublimazione nei massi rigettati dal Vesuvio.

Quanto alla sodalite contenuta nella stessa trachite, l'autore crede che finora non sia stata descritta. I cristalli sono semplici e geminati. Alcuni sono normalmente sviluppati, altri allungati secondo la zona (111), altri quasi tabulari. Quelli allungati sono talora gemini. Vi sono anche cristalli quadrigemini nel mezzo dei quali rimane uno spazio vuoto. I cristalli sono incolori con splendore vetroso, il clivaggio ne è poco distinto, non presentano doppia rifrazione e spesso contengono aghetti di orneblenda, il che dimostra che la sodalite è posteriore a questo minerale.

Dell'augite e peridoto nelle sabbie vulcaniche di San Venanzio tra Perugia ed Orvieto, l'autore espone il resultato dell'esame eseguito su di alcuni cristalli avuti dal prof. Mercalli. Ne indica i caratteri cristallografici e le analisi chimiche.

Osserva che l'augite in cristalli ben terminati è copiosa nel terriccio che copre i monti e le pianure. Il peridoto ha l'aspetto della forsterite quale si trova nei massi rigettati dal Monte Somma. Qualche cosa di analogo si ha nella sabbia vulcanica del Jorullo e in quelle eruttate dal vulcano Telica (America Centrale).

L'autore ha pure preso in esame alcuni frammenti della tibia di un ruminante descritta dallo Scacchi, sui quali questi aveva riconosciuta la presenza di alcuni minerali soprageneratì. In questo esame ha riconosciuto l'anfibolo (orneblenda), il pirosseno (augite) e la mica, e ne descrive i caratteri. A questa nota è unita una tavola.

Franco P. — *Ueber Amphibol und Sodalith aus dem Trachyt von Montesanto.* (Zeit. f. Kryst. und Min., B. XXV, H. 4). — Leipzig.

E riprodotta in questo articolo la prima delle note mineralogiche delle quali si è fatto ora cenno.

Fuchs Th. — *Notizen von einer geologischen Studienreise in Oberitalien, der Schweiz und Süddeutschland.* (Ann. d. k. k. naturh. Hofmuseums, B. X, n. 2). — Wien.

Scopo principale di questo viaggio intrapreso dall'autore nella primavera del 1894, era lo studio dei fucoidi che egli si proponeva di fare, valendosi del materiale esistente nei vari musei. In queste notizie fa un'estesa relazione delle collezioni visitate, aggiungendo importanti osservazioni paleontologiche.

Il primo museo visitato in Italia fu quello di Bologna dove la sua attenzione fu rivolta ai resti di mastodonti dell'Astigiano, alla ricca collezione di Cicadee illustrata da Capellini e Solms-Laubac e più specialmente alle collezioni fatte dal Simonelli nell'isola di Candia. Quanto a fucoidi e geroglifici non trovò d'interessante che un'impronta d'alga descritta già brevemente da lui come un *Halimaeda* che è ritenuta anche *Hormosira.*

A Firenze lo interessò specialmente la collezione dei mammiferi pliocenici di Olivola in Val di Magra. Notò pure la collezione di fossili miocenici del Monte della Verna. Il terreno di questo monte, molto simile litologicamente a quello degli strati a cellepore del Monte Titano, pare appartenga ad un orizzonte più recente. Osservò pure le collezioni Trabucco del calcare a nullipore di Acqui, corrispondente agli strati di Horn e quindi al primo piano mediterraneo. Accennato alla ricca raccolta di fucoidi e geroglifici del Flysch esistente in quel museo, e da esso già studiati, riferisce intorno alla gita alle cave di Monte Ripaldi e a Rignano dove ebbe campo di raccogliere molti esemplari di quei fossili: fra le fucoidi ricorda la *Phymatoderma arcuata.*

Da Firenze passò a Pisa e nel museo di quella città ammirò specialmente la importante serie dei fossili permo-carboniferi raccolta dal Fucini e dal Greco. Ivi trovò pure materiale interessante per lo studio speciale delle fucoidi e geroglifici, e ricorda quelle del Lias superiore dell'Appennino centrale ed un gigantesco *Spirophyton* trovato dal Canavari nella Scaglia eocenica di Camerino.

Alla foce dell'Arno cercò di conoscere il modo di formazione di questi geroglifici, dopo di che si recò alla villa Bosniaski presso S. Giuliano, dove visitò la famosa collezione di pesci, quella di piante e di insetti fossili del Gab-

bro, quella del Verrucano di Monte Pisano, e la collezione, che lo interessò più davvicino, delle fucoidi e geroglifici del Flysch, ricca di esemplari assai interessanti.

Genova fu l'ultima tappa del viaggio dell'autore in Italia. In quel museo il prof. Issel gli mostrò le radiolarie nei cristalli di albite provenienti da una roccia diabasica presso Rovegno in Val di Trebbia. Vide pure la collezione di fossili animali e vegetali di Dego, Carcare, Sassello, ecc., e quella grandiosa del Tongriano di Santa Giustina, ed espone in proposito alcune considerazioni sui rapporti fra la vegetazione ed il clima non tanto dal punto di vista della temperatura quanto della umidità. Qui pure ebbe campo a fare osservazioni sugli esemplari di fucoidi e geroglifici di cui è tanto ricco quel museo e ricorda un meraviglioso esemplare di *Spirophyton* della molassa grigia di Santa Giustina.

Da infine un cenno delle escursioni fatte nei dintorni di Genova per conoscere la formazione del Flysch, e a Sestri Ponente per osservare le serpentine ritenute antiche e quelle eoceniche.

Fucini A. — *Fauna dei calcari bianchi ceroidi con* Phylloceras cylindricum *Sow. sp. del Monte Pisano.* (Mem. Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. XVI). — Pisa.

L'autore, accennato al primo ritrovamento dei fossili nei calcari ceroidi del Monte Pisano fatto dal Savi nel 1832, passa in rassegna le scoperte e gli studi fatti successivamente da vari geologi in questa località.

Valendosi del materiale esistente nel Museo di Pisa, in quello di Firenze, non che di quello raccolto da lui stesso, egli si è accinto a pubblicare in questa memoria lo studio della fauna di questo calcare ricca di 175 specie, molte delle quali nuove.

Prima di venire alla descrizione delle specie, l'autore presenta un quadro di esse, nel quale sono indicate le specie comuni al Lias medio e inferiore di altre località italiane e straniere, e aggiunge alcune considerazioni generali su questa fauna in relazione con quella contemporanea o quasi di altre località.

Da questi confronti risulta la corrispondenza di questi calcari ceroidi con quelli di Campiglia, di Cetona e forse di altre località della Toscana; coi calcari grigi della Garfagnana e della Spezia; con i calcari bianchi e cristallini del Casale e di Bellampo nella provincia di Palermo, con quelli dolomitici rosei di Taormina, con i calcari neri di Carenno nel Bergamasco, e con quelli del Baraccone di Puriac (valle della Stura di Cuneo).

A questo calcare del Monte Pisano è pure paragonabile quello del Lias inferiore del bacino del Rodano e di Hierlatz, non che quello di Hochfellen illustrato in parte da v. Ammon avente anche la medesima *facies*, e l'autore cita le specie che sono comuni nei due calcari.

Ricorda infine che la fauna di ammoniti del Monte Pisano è rappresentata

nelle due zone intermedie, a *Psiloceras megastoma* Gümb. e *Schlotheimia marmorea* Opp., delle quattro nelle quali fu divisa dal Waehner la parte inferiore del Lias inferiore nelle Alpi Nord-orientali.

Alla memoria sono unite otto tavole litografate.

FUTTERER K. (von). — *Durchbruchsthäler in den Süd-Alpen.* (Zeit. der Gesell. für Erdkunde zu Berlin, Bd. XXX, 1). — Berlin.

Fra le questioni tettoniche tuttora pendenti, quella della origine delle grandi valli trasversali di frattura è una delle più discusse; e l'autore la tratta partendo da osservazioni fatte in parte delle Alpi venete, dove tali valli presentano caratteri tipici e dove sono già stati raccolti molti materiali per la soluzione del problema riguardante specialmente le condizioni tettoniche delle catene montuose attraverso alle quali passano dette linee e le grandi erosioni operatevi dall'azione dei fiumi.

L'autore prende in considerazione il gruppo delle prealpi carniche, stendentesi fra il Piave, il Tagliamento, il bacino di Belluno e la pianura ed espone le divisioni orografiche stabilitevi dal Böhm e dal Marinelli, e le osservazioni stratigrafiche fattevi da diversi, in particolare dal Taramelli, su terreni che vanno dal Trias superiore al quaternario, dando anche un quadro sinottico di questi terreni e dei loro caratteri. Passa quindi alle caratteristiche tettoniche della regione, valendosi del pari dei lavori di Taramelli e di altri in proposito, poi a quelle del sistema fluviale, di cui fa la storia, dando un elenco delle relative valli di erosione e di quelle tettoniche.

Egli passa da ultimo in rassegna le diverse teorie proposte circa le valli trasversali di frattura, e i vari criteri sui quali esse sono fondate, applicandoli particolarmente al caso delle prealpi carniche.

Il lavoro è corredato da quattro tavole, nelle quali sono disegnate le linee di frattura della regione considerata, e vengono date alcune sezioni geologiche attraverso alle medesime.

GEMMELLARO G. G. — *La fauna dei calcari con* Fusulina *della valle del fiume Sosio nella provincia di Palermo*, fasc. 3°. — Palermo, 1895.

Questo terzo fascicolo della nota opera del prof. Gemmellaro si occupa dell'esame dei pelecipodi. In esso sono esaminate 48 specie appartenenti ai generi *Edmondia*, *Sanguinolites*, *Conocardium*, *Allorisma*, *Cleidophorus*, *Geinitzia*, *Macrodon*, *Arca*, *Pseudomonotis*, *Bakevellia*, *Liebea? Avicula*, *Leiopteria*, *Pinna*, *Aviculopecten*, *Streblopteria*, *Limatulina*, *Pecten*, *Lima*, *Anomia*. Delle 48 specie descritte, solo due (*Streblopteria pusilla* Schl. sp. e *Streb. serica* Vern. sp.) sono note di altri giacimenti, le rimanenti sono nuove. Il genere *Geinitzia* è nuovo e sul genere *Edmondia* sono fatte importanti osservazioni. Cinque tavole litografiche accompagnano il lavoro.

Geyer G. — *Aus dem palaeozoischen Gebiete der Karnischen Alpen.* (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1895, n. 2). — Wien.

L'autore rende conto dei risultati del suo rilevamento eseguito nel 1894 a complemento di quello dell'anno precedente nei fogli Oberdrauburg e Mauthen (Alpi Carniche), che nella parte meridionale scendono in versante italiano fino a una linea Paularo-Pontebba. Egli divide la sua materia nei seguenti capitoli: I. Regione a calcari zonati della catena del Mooskofel; *A*, calcari del siluriano superiore dell'Alpe di Mauthen; *B*, calcari devoniani del Plenghe e del Mooskofel. II. Regione delle formazioni siluriane ripiegate a Est del Pollinig; *A*, Ala settentrionale; *B*, Ala meridionale. III. Formazioni trasgressive del carbonifero superiore dell'Alpe Ahornach.

La nota è chiarita da una cartina e da un profilo intercalati nel testo; la prima mostra la distribuzione di *calcari* e *scisti* silurico-devonici di Val Wolayer e del Plenghe, e il secondo mostra l'aspetto delle formazioni lungo il meridiano del Findenig-Kofel, fra la valle della Gail e quella del Cercevese.

Nella tettonica molto disturbata l'autore si allontana alquanto da parecchie delle vedute esposte dal Frech, come pure in qualche riferimento (ad es. i *Mauthener-schichten*). Nella parte esplorata da geologi italiani ne accetta i risultati, dando nuove località fossilifere di Graptoliti da aggiungere a quelle già note per opera del Taramelli.

Geyer G. — *Ein neues Vorkommen fossilführender Silur-Bildungen in den Karnischen Alpen.* (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., Jahrg., 1895). — Wien.

Si tratta di certi calcari di Val Degano, di cui l'autore accenna due zone, l'una presso Comeglians, l'altra presso Rigolato, con fossili che secondo lui ne fisserebbero l'età del Siluriano superiore. Detti calcari sono strettamente legati a degli scisti argillosi, difficilmente separabili da altri scisti argillosi del Culm, coi quali li aveva confusi il Frech, quantunque il Taramelli ne avesse già indotta la probabile età precarbonifera.

Gianotti G. — *Cenni petrografici sopra alcune roccie dell'alta valle del Po, da Crissolo al Piano del Re.* (Giornale di min., crist. e petrografia, V, 4). — Milano.

L'autore si occupa dapprima delle roccie anfibolico-serpentinose che occupano una zona che ha per limite approssimativo le due borgate Pian Malzè e Salubert; e descrive uno scisto dioritico, un'anfibolite epidotica, un'eclogite a smaragdite ed una granatite. Si occupa quindi del tipo più diffuso del micascisto il quale costituisce la potente formazione che intercede fra la precedente ed il Piano del Re; ed infine tratta del calcare bianco cristallino, che forma grosse lenti entro il calcescisto fra Salubert e Crissolo.

Gioli G. — *Il sottosuolo delle pianure di Pisa e di Livorno.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 3). — Roma.

L'autore premette una descrizione dello stato attuale di quelle pianure e da esso e dai fenomeni che tuttodì vi si osservano, ne deduce il modo di formazione, confermandolo poi con i dati che intorno alla costituzione del sottosuolo ha fornito l'esecuzione di vari pozzi. Da questi dati, assai minutamente esposti, conclude che fino alla profondità di circa 85 m. nella parte più alta della pianura pisana (a Pontedera) si ha alternanza di formazioni di acque salmastre e di acque dolci: nella parte più bassa, a Pisa, a circa 50 m. cessano tali alternanze e si ha una formazione schiettamente marina, di mare poco profondo. A Stagno si ha un deposito di mare mediocremente profondo, cui sottostà un deposito littorale; a 70 metri si hanno depositi salmastri, ed al disotto il deposito acquista caratteri di mare più profondo sino a 170 m., profondità massima esplorata. A Livorno, quest'ultimo deposito comincia a 30 m. ed in entrambi i luoghi esso è, secondo l'autore, del Pliocene superiore o Pliostocene.

Il mare battè i fianchi dei Monti Pisani per lungo tempo del Post-pliocene, e quindi ebbero luogo alternanze di invasione e retrocessione, con formazione di cordoni littorali, estuari, paduli, interrimenti per opera dei fiumi, ecc.

Giovannozzi G., Vinassa de Regny P. E. e Pimpinelli V. — *Nota preliminare sui terremoti fiorentini del 1895* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. IX, 7 luglio 1895). — Pisa.

È questa una nota preliminare che contiene interessanti notizie e considerazioni intorno al terremoto di Firenze del 18 maggio 1895.

La grande scossa non fu preceduta da altre minori, nè da agitazione dei più delicati sismometri, nè da quei vari segni precursori che notansi talora, come intorbidamento od irregolarità nelle acque delle sorgenti, ecc. L'area epicentrale ha forma d'ellisse con l'asse maggiore diretto S.O-N.E, ed è compresa fra il Galluzzo, Certosa, Tavarnuzze, Percussina, Impruneta, Antella, Bagno a Ripoli e Poggio Imperiale. Rimane dubbio se l'epicentro debba collocarsi piuttosto a Pozzolatico che a Percussina, località che distano di 5 km.; gli autori scelgono la seconda di esse. Quanto alla profondità dell'ipocentro essi non possono che argomentare che debba essere stata relativamente assai piccola.

Gli autori accennano pure all'influenza che sui danni degli edifizi hanno esercitato i materiali ed il modo di costruzione da un lato, e la natura del suolo dall'altro: e sotto quest'ultimo aspetto, osservano che i danni furono massimi in corrispondenza della formazione ciottolosa pliocenica, e non se ne ebbero sulla formazione della pietraforte.

Questo terremoto, istantaneo e impreveduto, consistente sopratutto in un

formidabile urto di basso in alto, accompagnato da vampa e da rombo speciale, fu assomigliato dai più ad una esplosione: e gli autori pensano che tale possa esserne stata realmente l'origine. E cioè, esplosione dovuta all'idrogeno solforato, la formazione del quale nella regione epicentrale è attestata da sorgenti solfuree, e si spiega colla ricchezza in solfuri metallici delle masse serpentinose.

Greco B. — *Sulla presenza della Oolite inferiore nelle vicinanze di Rossano Calabro.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. IX, 3 marzo 1895). — Pisa.

L'autore ha trovato a poca distanza da Rossano Calabro un lembo fossilifero di quel calcare rosso carnicino, che il dott. Fucini aveva lo scorso anno segnalato in più località di quel circondario, ascrivendolo, benchè con riserva, al Lias medio.

I fossili, che il dott. Greco ha potuto con grande diligenza isolare da grande quantità di roccia, costituiscono una fauna che mette fuor di dubbio doversi quel calcare collocare nell'Oolite inferiore.

I brachiopodi infatti appartengono a specie trovate in Sicilia o nella Oolite inferiore del Monte San Giuliano presso Trapani, o negli strati con *Pos. alpina* Gras di Monte Ucina, presso Galati. I lamellibranchi, i gasteropodi ed i cefalopodi hanno tutti i loro corrispondenti nella Oolite inferiore di Monte Grapa, negli strati con *Harpoceras Murchisonae* del bacino del Rodano e più specialmente nella Oolite inferiore del Capo S. Vigilio.

Gredler V. — *Die Porphyre der Umgebung von Bozen und ihre mineralogischen Einschlüsse.* — Bozen, 1895.

L'autore accenna alle varietà di porfido che si trovano nei dintorni di Bolzano nel Tirolo meridionale, indicando le località nelle quali esse si trovano, e in particolare i porfidi quarzitici, i porfidi felspatici ed i melafiri. Indica pure quali escursioni si possono fare in quei luoghi per vedere in posto queste varietà, e come appendice dà l'elenco degli inclusi minerali che nel porfido si possono rinvenire.

È una breve guida per i petrografi che intendessero esaminare in poco tempo quell'importante giacimento.

Gümbel C. W. (von). — *Naturwissenschaftlicher aus der Umgebung von Gardone Riviera am Gardasee.* (Dr. H. Heinzelmann « Gardone Riviera »). — München, 1895.

In questo opuscoletto l'autore espone ciò che può interessare il viaggiatore naturalista nei dintorni di Gardone sul lago di Garda, dividendo le materie in tre parti: Geologia, Botanica, Zoologia.

Nella parte geologica egli passa in breve rassegna le diverse formazioni che qui si presentano, dal Lias all'Eocene, e poi dal Pliocene all'Alluviale

Issel A. — *Cenni di nuove raccolte fatte nelle caverne ossifere della Liguria.* (Atti Soc. ligustica di Sc. nat. e geogr., V, 4). — Genova.

L'autore presenta il risultato di nuove ricerche da lui fatte nella caverna Pollera aperta entro il calcare arenaceo (Pietra di Finale), nel monticello di Pian Marino a circa un centinaio di metri sopra la borgata di Monte Sordo (Finalborgo). Egli ha potuto riconoscervi le traccie d'un potente terremoto, il quale deve rimontare a tempi storici remoti e sconquassò la parte anteriore della caverna lasciando sul dinanzi di questa, qual'è attualmente, un arco. La Pollera fu forse uno degli ultimi propugnacoli dei Liguri indipendenti contro l'invasione dei Romani.

Gli scavi fatti sotto la direzione dell'autore misero in luce, oltre a numerose ossa di vertebrati, manufatti d'osso, di corno, di denti, litici e di terra cotta, i resti di dieci individui umani, tutti giovani o bambini, alcuni difesi da lastre di pietra, e che, per essere riuniti in una parte della caverna indicano il fatto nuovo che una determinata regione di questa era specialmente adibita al seppellimento delle persone non adulte.

L'autore conferma che questa grotta, come nelle altre pure neolitiche del Finalese, fu destinata non solo a uso di sepolcro, ma anche a quello di abitazione o ricovero.

Issel A. — *Dell'età attribuita da Domenico Viviani alle serpentine ligustiche.* (Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., VI, 2). — Genova.

L'autore dimostra, citando i passi degli scritti del Viviani riferentisi a tale argomento, che quel naturalista non distinse affatto (scrivendo nel 1807 e nel 1809) le serpentine eoceniche dalle arcaiche in Liguria, come altri recentemente ha asserito.

Johnston-Lavis H. J. — *The eruption of Vesuvius, July, 3, 1895.* (Nature, n. 1345, Vol. 52). — London.

In questo articolo, pubblicato in data dell'8 agosto, l'autore dà alcune notizie sull'eruzione del Vesuvio cominciata il 3 del precedente mese, premettendo l'indicazione dello stato anteriore del vulcano. Alcuni schizzi corredano questo scritto.

Johnston-Lavis H. J. — *On the formation at low temperatures of certain fluorides, silicates, oxides, etc., in the pipernoid tuff of the Campania; with a note on the determination of some of the species by Prof. P. Franco.* (Geol. Magaz., New Series, Dec. IV, Vol. II, 7). — London.

L'autore, pur ammettendo che nella maggioranza dei casi, minerali, quali la mica, il pirosseno, la nefelina, la fluorite, l'ematite, l'anfibolo, si siano formati col concorso di temperature elevatissime e talora anche di energiche pres-

sioni, vuol dimostrare che essi possono anche prodursi sotto pressione piccola o nulla e ad una temperatura tanto bassa da non essere sufficiente a carbonizzare ed anche solo scolorire la materia organica delle ossa. E per far ciò si basa sui minerali trovati sui blocchi di calcare e sulle ossa contenute nel tufo della Campania, che per lo stato di conservazione di taluna di queste ultime mostrano aver avuto temperatura inferiore a quella indicata.

Johnston-Lavis H. J. e Flores E. — *Notizie sui depositi degli antichi laghi di Pianura (Napoli) e di Melfi (Basilicata) e sulle ossa di mammiferi in essi rinvenute.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

Nella prima parte del lavoro sono illustrati alcuni avanzi di *Cervus elaphus* scoperti sotto i Camaldoli (Campi Flegrei) entro la pozzolana in uno stato tale di sfacelo che esigette un lungo ed arduo lavoro per scavarli e restaurarli. La scoperta è importante in quanto che tali resti di mammiferi sono estremamente scarsi nei depositi tufacei della Campania. Gli autori ne colgono occasione per una breve descrizione e storia geologica della collina dei Camaldoli e del sottostante bacino di Pianura, il cui fondo è formato da depositi lacustri entro i quali appunto si rinvennero le ossa.

Anche nei dintorni di Melfi, ai piedi del Vulture, erano stati trovati fino dal 1884, entro depositi di tufo, alcuni frammenti di ossa e corna di cervo. Anche in questo caso trattasi di sedimenti formatisi sul fondo di un piccolo lago dovuto probabilmente alla chiusura del corso del fiume causata da qualche corrente di lava del Vulture e poi a poco a poco riempitosi pei materiali trasportativi o cadutivi dentro.

In una tavola, che accompagna il lavoro, sono disegnate le ossa tanto dell'una che dell'altra località.

Karsten H. — *Zur Geologie der Insel Capri.* (N. Jahrb.für Min., Geol. und Palaeont., Jahrg. 1895, Bd. I, H. 2). — Stuttgart.

Premessi alcuni cenni sulla posizione, conformazione ed orografia dell'isola, l'autore ne tratta con una certa estensione la parte geologica. L'isola è costituita quasi per intero da un calcare grigio, cristallino, bituminoso, a frattura irregolare, la cui stratificazione non è visibile nettamente che in pochi punti e talvolta confusa con piani trasversali di frattura, talvolta riempiti da detriti o da vene spatiche: grandi masse stratificate di breccie o di puddinghe alternano con questo calcare, o ne riempiono le cavità, e tutte sono ad elementi assolutamente calcarei. Tanto nel calcare quanto nei conglomerati si trovano, relativamente abbondanti, i fossili, fra cui ellipsactinie e nerinee.

Tale grande formazione fondamentale è caratterizzata dalla esistenza di grotte o cavità nella sua massa, fra le quali la famosa Grotta Azzurra, e da segni evidenti degli abbassamenti e dei sollevamenti subiti fino ad epoca relativamente recente; per cui vi si distinguono diverse terrazze segnate dai fori

dei litodomi. La sua stratificazione fu riconosciuta in generale diretta da N.E a S.O con pendenza di circa 43° verso N.O; per modo che i maggiori dirupi presentanti le testate degli strati, si trovano alla parte S.E dei due massicci montani di Capri e di Anacapri.

La grande formazione anzidetta è ricoperta da un calcare compatto, bianco, talora con letti di selce intercalati; le rudiste che esso contiene in abbondanza lo dimostrano cretaceo. Nell'avvallamento esistente fra i due massicci sopradetti, e in particolare verso la marina a settentrione, vedonsi lembi di un terreno più recente con arenaria o scisto argilloso più o meno arenaceo. Traccie di Pliocene marino sarebbero state riconosciute in più punti e a diverse altezze dall'autore, con mulluschi appartenenti a specie tuttora viventi nel Golfo di Napoli. Maggiore importanza hanno poi gli estesi lembi di quaternario sugli altipiani, prodotti generalmente dall'erosione meteorica, ed i grossi banchi di materiali vulcanici, con frammenti di pomice, provenienti dai Campi Flegrei o dall'Ischia a preferenza che dal Vesuvio o dal Somma.

Keilhack R. — *Die Vergletscherung der Alpen.* (Prometheus, 6, 1895, n. 288-291). — Berlin.

Sono quattro articoli del *Prometheus*, nei quali l'autore rapidamente riassume i risultati dello studio geologico del fenomeno glaciale nel sistema alpino, specialmente in base alla esposizione fattane nel loro *Système glaciaire des Alpes* da Penck, Brückner e Du-Pasquier (v. Bibliogr. per il 1894).

Fra gli esempi di cui l'autore si trattiene vi sono quelli dei terreni glaciali di Ivrea e del Garda.

Notevole è, che parlando della estensione dei terreni glaciali nelle Alpi meridionali, l'autore cita come *morenici* parte dei noti depositi *pliocenici* della Riviera di Ponente; intorno al che è desiderabile un'ulteriore comunicazione dell'autore anche per le relazioni che vi possono essere fra questi depositi e quelli del *diluviale inferiore a facies glaciale* degli altipiani estendentisi al piede settentrionale delle Alpi Marittime, e dei quali egli non parla.

Lioy P. — *Sui resti organici trovati in alcune grotte del Vicentino.* (Atti R. Ist. Veneto di Sc., lett. ed arti, S. VII, T. 6°, dis. 3). — Venezia.

La nota si riferisce agli avanzi trovati entro caverne nei dintorni di Cornedo e Valdagno dal De Gregorio, e di cui abbiamo accennato più in alto sotto questo nome.

L'autore conferma l'importanza della scoperta della *Cavia cobaya* Pall., se potrà accertarsi che giaceva in veri strati quaternari non rimaneggiati, e ne coglie occasione per parlare della origine delle Cavie in generale e di altri mammiferi e molluschi trovati nelle predette caverne.

Lotti B. — *L'età geologica dell'arenaria di Firenze a proposito d'una pubblicazione del prof. G. Trabucco su questo argomento.* (Boll. Soc. geol. it, XIV, 1). — Roma.

È una comunicazione fatta alla Società geologica nella sua adunanza in Firenze nell'aprile 1895, per confutare l'asserzione del Trabucco che il macigno del bacino di Firenze, ritenuto fino allora cretaceo, venne collocato per la prima volta alla base dell'Eocene, in seguito alle sue scoperte. In essa l'autore osserva che detta arenaria è stata ritenuta eocenica da quasi tutti i geologi che la studiarono; e che egli stesso, se per un momento ne dubitò, in seguito alla scoperta di strati nummulitici sottostanti, ritornò tosto all'antico riferimento. Nello stesso macigno, benchè rare, furono trovate le nummuliti dal Lotti, e in quanto alla presenza di inocerami nella stessa formazione, negata dal Trabucco, l'autore cita diversi rinvenimenti fatti da lui stesso, e prima di lui da altri.

Lotti B. — *Sulle condizioni geologiche della sorgente termale di Vignoni, presso S. Quirico d'Orcia (prov. di Siena).* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 2). — Roma.

L'argomento di questa nota è quello stesso di un articolo pubblicato dall'autore nella *Zeit. f. prakt. Geologie* di Berlino, del quale si rende conto più innanzi.

Lotti B. — *Cenni sul rilevamento geologico eseguito in Toscana durante l'anno 1894.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 3). — Roma.

È il consueto rapporto annuale del rilevamento geologico compiuto dall'autore, e che per il periodo di cui si tratta si svolse nell'area compresa nelle tavolette topografiche di Montalcino, Asciano e Sinalunga, in provincia di Siena, ed in quelle di Firenzuola, Bagni della Porretta, Vergato e Loiano, nelle provincie di Firenze e di Bologna.

Tra i fatti accennati in questo lavoro, notiamo che nella tavoletta di Asciano presso il Bagno Freddo e presso Poggio S. Cecilia fra l'arenaria eocenica e gli scisti policromi manganesiferi dall'autore ascritti, per analogia a quelli di altre località toscane, parte all'Eocene inferiore e parte al Senoniano stanno degli strati in cui il dott. De Angelis raccolse nummuliti determinate dal prof. Tellini come appartenenti all'Eocene medio o meglio al passaggio dal Parisiano al Bartoniano: ciò che accorda con quanto fu dall'autore ritenuto per terreni analoghi tra Greve e Figline nel Chianti.

Notiamo pure le notizie intorno alle sorgenti termali di Rapolano ed alle sorgenti ed emanazioni di acido solfidrico della regione circostante.

Riguardo alle tavolette di Firenzuola e Bagni della Porretta, nelle quali si presentano questioni importanti, l'autore, pur accennando a qualche risultato già ottenuto, si riserva di parlarne dopo ulteriori osservazioni.

Lotti B. — *Strati eocenici fossiliferi presso Barigazzo nell'Appennino modenese.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 4). — Roma.

L'autore premette che nell'Appennino modenese il terreno eocenico può esser diviso in tre gruppi distinti stratigraficamente, e, quasi sempre, litologicamente. Il gruppo superiore è costituito da arenaria prevalente, alternante con strati di calcari e scisti marnosi; il medio, da scisti argillosi e calcari marnosi, con calcari screziati a foraminiferi e masse serpentinose; l'inferiore, da arenarie e scisti arenacei ed arenaceo-argillosi grigi, con qualche strato nummulitifero, specialmente nella parte superiore. Il secondo gruppo costituisce la ben nota zona delle argille scagliose, che ha dato luogo a tante discussioni.

Ora il Lotti segnala presso Barigazzo una sezione nella quale si osservano in istrati quasi orizzontali e in rapporti stratigrafici che non lasciano luogo a dubbi, i due primi dei gruppi indicati: nel superiore egli raccolse un esemplare ben conservato di *Inoceramus*, assai affine all' *I. Cripsi* Mant., abbondanti *Chondrites*, *Palaeodictyon* (*P. majus* Mgh.), *Helminthopsis*, *Helminthoida* (*H. crassa* Schafl.); e alquanto più in basso compariscono le bivalve (fra le quali il dott. Di-Stefano riconobbe in parte le stesse *Cypricardia*, *Thracia* e *Lucina* descritte dal Capellini pel macigno della Porretta) entro masse calcaree irregolarmente comprese in un'arenaria che contiene *Taonurus* e *Palaeodictyon*. Nel gruppo mediano si hanno briozoari, *lithothamnium*, globigerine ed altre foraminifere, fucoidi, ed *Helminthoida labyrinthica* Heer.

Si hanno cioè fossili di tipo cretaceo e bivalve di tipo miocenico in istrati eocenici superiori alla formazione delle argille scagliose, il che porta l'autore a ricordare le diverse interpretazioni date dai vari autori del fatto già osservato in più punti dell'Appennino settentrionale, ma non mai in condizioni così favorevoli come in questa località da lui trovata.

Lotti B. — *Die Eisenerzlagerstätten und die Feldspath-eruptivgesteine der Insel Elba.* (Zeit. f. prakt. Geol., Jahrg. 1895, H. 1). — Berlin.

Prendendo occasione da una recensione fatta dal Reyer di un suo articolo sull'Elba, nella quale è detto che le formazioni ferrifere di quell'isola non hanno alcun rapporto con i graniti, l'autore afferma la sua opinione che invece esista uno stretto rapporto fra quei giacimenti e quelle roccie massiccie.

L'autore è dello stesso parere del Czyszkowski, il quale ha studiato a fondo le formazioni ferrifere, che cioè il minerale non abbia alcun rapporto con le roccie attraversate, e sia di formazione relativamente recente, che l'autore ritiene post-eocenica, come eocenici ritiene i graniti con i quali sono a contatto, e che pure contengono masse di minerale ferrifero a Calaginevra e Terranera nell'Elba, come a Campiglia, a Gavorrano e nell'Isola del Giglio. È poi notorio

che lo stesso fatto, l'esistenza cioè di minerali ferriferi entro il granito, si riscontra in molte località estere, come alle Cevenne, a Huelva, in Algeria, nell'Attica, ecc.

Lotti B. — *Thermalquelle zu Vignoni bei S. Quirico d'Orcia, Prov. Siena.* (Zeit. f. prakt. Geol., Jahrg. 1895, H. 12). — Berlin.

Facendo seguito ad altra comunicazione fatta allo stesso periodico sulle sorgenti termali della Toscana (v. Bibliografia 1893), l'autore fornisce in questa alcuni particolari relativi a quella di Vignoni nella valle d'Orcia, la quale pure, secondo la legge generale da lui enunciata, sgorga al contatto dei terreni terziari coi secondari. La serie riconosciuta in quella località è, dall'alto al basso, la seguente:

1° Calcare nummulitico;
2° Scisti argillosi e calcari rossastri del Senoniano;
3° Diaspri varicolori del Lias superiore;
4° Calcari grigi con spalmature argillose rosse del Lias medio;
5° Calcari scuri del Lias inferiore e forse anche del Retico.

I primi due membri della serie sono affatto discordanti con gli altri, i quali costituiscono un piccolo anticlinale avente gli strati inclinati a S E.

Lovisato D. — *La tormalina della zona arcaica di Caprera.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 2, 1° sem.). — Roma.

La tormalina, che finora in Sardegna non si conosceva altrimenti che nelle roccie granitoido-scistose dell'Asinara, fu riconosciuta dall'autore abbastanza diffusa, sebbene sempre in piccola quantità. Essa si trova in due modi di giacimento; nelle granuliti e, particolarmente, nelle roccie che subirono l'azione metamorfica di queste, d'ordinario scisti ad elementi cristallini passanti dall'Huroniano al Cambriano o micascisti più antichi: è in questi ultimi che si trova nell'isola di Caprera.

Le tormaline di Caprera, quasi sempre accompagnate da granato roseo, sono compenetrate dal quarzo in modo che difficilmente si possono liberare da esso. Esse appartengono al gruppo delle ferro-magnesiache e, come tutte quelle di questo gruppo, mancano di litio.

La stessa varietà si trova nel prolungamento di quella zona arcaica verso San Teodoro passando pel golfo degli Aranci.

Lovisato D. — *Sopra alcuni minerali di Su Poru fra Fonni e Correboi in Sardegna.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 3, 1° sem.). — Roma.

Scopo principale della nota è di illustrare un minerale finora sconosciuto che l'autore trovò nella località sovraindicata entro scisti di età huroniana, e

che, in seguito ad analisi chimica, riconobbe appartenere al gruppo dei pirosseni senza allumina e precisamente ad una varietà della Hedembergite.

Nella medesima località, e insieme al minerale anzidetto, si trova disseminata la blenda, la pirite di ferro, il granato, l'idocrasia, la calcopirite e la calcite. Quest'ultima forma poi assieme al quarzo e ad altre sostanze uno strato nel quale predomina un minerale verdognolo tendente al giallo, in lunghi aghi fra di loro intrecciantisi, riconosciuto in seguito ad analisi chimica per un epidoto, distinto dall'epidoto normale per l'abbondanza in allumina e manganese, e per la sua povertà in calce e in ferro. Siffatta sostanza si presenta in molte roccie di Sardegna, come risultato della decomposizione di silicati ferro-magnesiaci, e si trova nella granulite a sferoidi di Ghistorrai, negli scisti huroniani, nelle roccie secondarie e nelle roccie vulcaniche antiche, particolarmente nelle trachiti di Siliqua, dall'autore ritenute mioceniche. Del minerale rinvenuto in queste ultime l'autore dà pure l'analisi chimica.

Malfatti P. — *Silicospongie plioceniche.* (Rend. R Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 3, 1° sem.). — Roma.

Sono alcune notizie preliminari intorno a silicospongie raccolte dal professore Razzore nelle formazioni argillose plioceniche di Borzoli presso Sestri Ponente in Liguria. Si tratta di pochi esemplari, in parte frantumati, ma con la trama scheletrica così perfettamente conservata da consentire determinazioni precise. L'autore vi ha riconosciute tre forme: la prima è una *Dictionina euretide,* che già all'aspetto esterno rammenta le forme mioceniche di *Craticularia,* e per la quale l'autore crea la nuova specie *Craticularia Razzorei;* un'altra è pure una *Craticularia,* la *Cr. Manzonii,* specie stabilita dall'autore nella revisione degli spongiari del Miocene emiliano; la terza forma è una *Rizomorina,* che per taluni caratteri ha analogie con il genere cretaceo *Scytalia,* donde si scosta per altri, e fra le forme attuali non trova esatta corrispondenza: per quest' ultima l'autore crea il nuovo genere *Donatispongia* ed il nome specifico di *patellaris.*

Manzella E. — *Sugli asfalti di Ragusa.* (Giornale scient. di Palermo, II, 10). — Palermo.

L'autore ha esaminato alcuni campioni di asfalto di Ragusa, il quale, come è noto, trovasi nei calcari miocenici.

Le sue determinazioni si sono limitate al peso specifico, che trovò di 2.36, al contenuto in bitume, che risultò del 14.73 per cento ed all'assenza di solfo, silice ed altre sostanze estranee; sicchè l'asfalto risulterebbe esclusivamente formato da carbonato di calcio e bitume.

(*Continua*).

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(30 settembre 1896)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVI, dal 1870 al 1895.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. BALDACCI: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. LOTTI: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. FABRI: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. ZOPPI: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. DE CASTRO: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. BALDACCI: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. CORTESE e V. SABATINI: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. LOTTI: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. CORTESE: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:
2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244	(Isole Eolie) prezzo L. 3 00	Foglio N.	262	(Monte Etna). . L. 5 00
»	248	(Trapani) . . . » 3 00	»	265	(Mazzara del Vallo)» 3 00
»	249	(Palermo) . . . » 4 00	»	266	(Sciacca) . . . » 4 00
»	250	(Bagheria). . . » 3 00	»	267	(Canicattì) . . . » 5 00
»	251	(Cefalù). . . . » 3 00	»	268	(Caltanissetta) . » 5 00
»	252	(Naso) . . . . » 4 00	»	269	(Paternò) . . . » 5 00
»	253	(Castroreale) . . » 4 00	»	270	(Catania) . . . » 3 00
»	254	(Messina) . . . » 4 00	»	271	(Girgenti) . . . » 3 00
»	256	(Isole Egadi) . . » 3 00	»	272	(Terranova) . . » 4 00
»	257	(Castelvetrano) . » 4 00	»	273	(Caltagirone) . . » 5 00
»	258	(Corleone) . . . » 5 00	»	274	(Siracusa) . . . » 4 00
»	259	(Termini Imerese). » 5 00	»	275	(Scoglitti) . . . » 3 00
»	260	(Nicosia) . . . » 5 00	»	276	(Modica) . . . » 3 00
»	261	(Bronte). . . . » 5 00	»	277	(Noto) . . . . » 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142	(Civitavecchia) . L. 4 00	Foglio N.	149	(Cerveteri) . . L. 4 00
»	143	(Bracciano). . » 5 00	»	150	(Roma) . . . » 5 00
»	144	(Palombara) . » 5 00	»	158	(Cori) . . . . » 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N.	236	(Cosenza) . . . L. 4	Foglio N.	241	(Nicastro). . . . L. 4
»	237	(S. Giovanni in F.) » 5	»	242	(Catanzaro) . . . » 4
»	238	(Cotrone) . . . » 3	»	243	(Isola Capo Rizzuto) » 3

Tavola di sezioni N. 1 annessa a detti fogli . . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO D'ITALIA.

Serie III. Vol. VII. Anno 1896. Fascicolo 4°.

SOMMARIO.

Note originali. — I: V. Novarese, Il quaternario nella valle del Pellice (Alpi Cozie). — II: B. Lotti, Inocerami nell'Eocene del Casentino (Toscana) (con una tavola). — III: V. Sabatini, Relazione del lavoro eseguito nell'anno 1895 sui vulcani dell'Italia centrale e loro prodotti. — IV: S. Bertolio, Appunti geologico-minerari sull'Isola di S. Pietro (Sardegna) (con una tavola).
Notizie bibliografiche. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1895 (*continuazione e fine, vedi n.* 3).
Elenco del personale componente il Comitato e l'Ufficio geologico.
Pubblicazioni del R. Ufficio geologico.
Illustrazioni. — Tav. IV: Sezioni geologiche nel Casentino (Toscana) a pag. 400. — Tav. V: Carta geologica dell'Isola di S. Pietro (Sardegna) a pag. 420.

NOTE ORIGINALI

I.

V. Novarese. — *Il quaternario nella valle del Pellice (Alpi Cozie).* [1]

Lungo la valle del Pellice il quaternario cambia più volte carattere e natura. L'alta valle, dalle origini fino alla confluenza del rio Cruello, è esclusivamente la regione del morenico e delle traccie glaciali; il diluviale entro valle predomina nel tratto successivo fino a Torre Pellice, oltre cui il quaternario assume il tipo e lo sviluppo che suole avere nell'aperta pianura, sebbene questa non incominci che dopo il ponte nuovo di Bibbiana.

Queste differenze sono collegate strettamente colla forma della valle. La sua parte più alta è l'allungato bacino del Prà, a fondo piano, chiuso fra una parete di calcescisti ad Ovest ed una di pra-

[1] Vedi: V. Novarese, *Rilevamento geologico del 1895 nella Val Pellice (Alpi Cozie)* (Boll. del R. Com. geol., 1896, n. 3, pag. 231). Si rimanda a tale nota, di cui la presente non è che il complemento, per la descrizione topografica della valle, e per quanto concerne i terreni più antichi del quaternario.

La presente nota però è stata redatta sulla base di osservazioni raccolte durante le tre campagne di rilevamento 1894-95-96.

siniti ad Est; gli succede una selvaggia sequela di forre e cascate a partire dalla gola di Mirabouc fino a quella fra Malpertus ed Abses, lungo le quali il torrente in poco più di otto chilometri precipita di oltre 1000 metri. Dall'ultimo punto nominato in poi il Pellice ha un corso meno tumultuoso ed irregolare, e scorre quasi sempre sulle proprie alluvioni non mettendo che assai di rado a nudo la roccia sottoposta; la valle si mantiene discretamente larga ed a fondo pianeggiante, serrata però sempre fra due costiere parallele molto elevate, che si abbassano e si scostano soltanto dopo Torre Pellice, lasciando maggiore spazio alle divagazioni del fiume.

Le due valli di Angrogna e di Luserna tributarie del Pellice, riproducono con maggiore semplicità le condizioni della valle principale: un tratto superiore con predominio del morenico; uno inferiore con depositi diluviali più o meno antichi. Invece tutti gli altri valloni laterali, compreso quello così importante dei Carbonieri, si trovano nelle condizioni della parte più alta della valle principale: in essi il quaternario si può dire esclusivamente di origine glaciale. Siccome nella Val Pellice non v' ha attualmente alcun ghiacciaio, si tratta sempre di morenico più o meno antico.

Alluvium. — I terreni quaternarii più recenti sono rappresentati dall' *alluvione fluviale* del Pellice, in parte greto ancora sterile e petroso, ma per la maggior parte già conquistato dalla coltivazione, che accompagna il fiume dal ponte di Abses a monte di Bobbio Pellice in poi; da numerosi *coni di dejezione recenti* tutti poco importanti, allo sbocco di ogni vallone; e da numerosissime plaghe coperte da *detrito di falda*, in quasi ogni zona altimetrica della valle, ma con predominio nelle parti più elevate, principalmente in quelle che stanno immediatamente al disopra della regione dei pascoli.

Diluvium. - *Morenico.* — Le morene più estese ed importanti dell'alta valle sono nel bacino del Prà. Il piano da cui esso prende nome, il Prà (prato), lungo tre chilometri all'incirca, non è che un fondo glaciale, e verso l'estremità inferiore è stato certamente un lago prodotto dallo sbarramento della valle per opera della morena frontale antica, il cui ciglio si deve ora superare da chi risale la valle per avere accesso dal colletto della Maddalena al bacino del Prà.

Si osserva qui con molta evidenza l'influsso che la natura litologica diversa dei due fianchi della valle esercita sopra lo sviluppo delle

morene. Tutte le morene ancora conservate, quasi senza eccezione, dalle più antiche a quelle quasi recenti costrutte negli ultimi periodi dell'esistenza del ghiacciaio nella parte più elevata del circo montano, sono sulla destra della valle, sul versante delle rocce prasinitiche che danno un materiale tanto resistente da potersi ritenere quasi indistruttibile; sulla sinistra dove v'hanno soltanto calciscisti, roccie molto alterabili e che danno detrito minuto, manca ogni traccia morenica; è necessario anche tener presente che l' estrema ripidità del versante sinistro è una condizione poco favorevole alla formazione e permanenza di un deposito incoerente. L'esempio più patente del fatto accennato è la stessa morena terminale del Prà che si trova tutta quanta sulla destra della valle e risale verso il Colle Barrant fin oltre i 2200 metri, mentre sulla sinistra, immediatamente sopra il colletto della Maddalena non v'ha alcun avanzo morenico e la roccia in posto giunge fino al piano.

La parte più elevata del vallone del Prà presenta una vasta distesa di lisciamenti glaciali alla base della punta Manzol, limitati a valle dal laghetto di Mal Consej, a monte di quello di Adret del Laus, considerato come l'origine del Pellice e dovuto anch'esso ad uno sbarramento morenico del vallone che scende dal lago Nero.

L'antico ghiacciaio però è sceso ben oltre il Prà, che non rappresenta che una sosta più prolungata delle altre nell'ultima fase di regresso del ghiacciaio, prima della sua graduale e completa scomparsa. L' importanza della morena frontale della Maddalena attesta che la sosta dev' essere stata lunga; non è però stata certo l'ultima, perchè a monte del piano del Prà, intorno ai due laghi ora nominati sono ancora perfettamente conservate le morene relativamente assai estese del periodo estremo dell'esistenza del ghiacciaio.

A valle del Prà, oltrepassata la gola di Mirabouc e la cascata del Pellice, da Villanova al ponte di Malbec, sul fondo e sui due lati della valle fino a grande altezza (1300 metri circa) v'ha un altro gruppo di depositi morenici alla Ruà, a Maison, alla Casa Selleta nel Combal dell'Aiguillassa, ecc. Di questa plaga morenica inferiore più di tutte interessanti sono le due morene laterali insinuate nei valloncini di Eyssart e Combal Laimont, costrutte con materiali dell' alta valle, abbondanti di massi di serpentina ed eufotide, sopra gli gneiss e micascisti della parte inferiore della serie antica, nei quali sono aperti i due valloni. Questi due lembi morenici che raggiungono ancora altezze da 300 a 350 metri sul fondo della valle, e la morena di Ferrera

in basso, sono gli ultimi avanzi di morene conservati a monte di Bobbio; dopo di essi il ghiacciaio, che pure ha dovuto essere importante, non ha lasciato quali tracce del suo passaggio che alcune superficie lisciate allo sbocco del vallone Laimont e sullo gneiss ghiandone del fondo della valle subito dopo Ferrera a destra, e non molti massi erratici di serpentina e prasinite poco prima delle case Laus e presso il ponte di Abses.

A valle del ponte di Abses del ghiacciaio del Pellice non si trovano più che traccie molto scarse ed esigue, e sulla sinistra della valle anche rintracciabili con molta difficoltà. In grazia però delle due roccie caratteristiche dell'alta valle, l'eufotide e la serpentina, che mancano totalmente in quella inferiore, si può, anche sul lato meno favorito, il sinistro, porre fuori di dubbio l'escursione massima del ghiacciaio fino a Villar Pellice, poco prima dello sbocco del Combal Rouspart. Ciottoli e massi delle due roccie accennate si trovano sparsi a mezza altezza lungo la pendice che sta alle spalle di Bobbio; più frequenti si possono osservare dietro Villar Pellice; risalendo la strada che conduce alla frazione di Comba, fino a 100 metri circa di altezza dal terrazzo su cui sta il Villar, s'incontrano massi d'eufotide e serpentina, taluno dei quali anche di discrete dimensioni.

Sul lato destro le traccie glaciali sono molto più distinte: allo sbocco della Comba dei Carbonieri s'incontrano due lembi morenici corrispondenti alle estremità delle due morene laterali del ghiacciaio che la occupava: uno sulla sinistra della Comba che giunge fino a 960 metri, l'altro sulla destra a 900 metri con elementi (serpentina) che certamente provengono dall'alta valle dei Carbonieri, come fra breve avremo occasione di dire.

Gli stessi elementi si ritrovano allo sbocco della Comba Liussa, dove senza dubbio costituivano una morena insinuata, raggiungendo anche qui un'altezza assoluta di quasi 800 metri, ossia 150 metri sul livello attuale del fiume. È escluso che tali lembi possano essere dovuti ad un ghiacciaio particolare della Comba Liussa, perchè in questa, aperta negli gneiss e micascisti, manca del tutto la serpentina.

Oltre questo punto, sempre sulla destra del Pellice, il passaggio del ghiacciaio non è più attestato che da enormi massi erratici di serpentina. Due se ne vedono alla quota di 700 metri circa, cioè pochi metri sopra il terrazzo diluviale, di cui dovremo parlare in seguito, corrispondenti al punto della Carta al 50 000 al disotto della parola *Fetimenu*. Un altro se ne trova alquanto a valle seppellito in buona parte dalle allu-

vioni nel letto stesso del Pellice. Infine l'ultimo che ho potuto rintracciare è un masso di serpentina di parecchie centinaia di metri cubi sopra le Fucine alla quota di 680 metri, cioè ancora una cinquantina di metri nel fondo della valle. Sulla Carta al 50 000 tale masso si troverebbe precisamente al disotto dell'*u* della parola *Fucine*, a S. E. di Villar Pellice.

Concludendo, è fuor di dubbio che il ghiacciaio del Pellice è sceso fino a poco oltre di Villar. Però è d'uopo mettere in piena luce una caratteristica dell'ultimo tratto dell'area che ha occupato, ed è la relativa scarsità ed esiguità del materiale morenico. Anche sul fianco destro dove si è veduto esser più frequenti i resti morenici, specialmente fra il Combal Laimont e la Comba dei Carbonieri, ogni traccia glaciale si riduce a pochi massi erratici ed a qualche superficie di roccia levigata. Invano si è ricercato qualche avanzo di morena laterale ad una certa altezza nel fondo della valle, che serva a ricostituire l'antico livello del ghiacciaio fra la morena del Laimont e quelle dello sbocco dei Carbonieri. Di fronte a Bobbio, a mezza costa sulla pendice montuosa esiste bensì a Combette (1020 metri) una notevole estensione di terreno detritico, dove l'esistenza di una morena sarebbe verosimile, ma un esame accurato degli elementi di cui tale terreno consta, non ha permesso di trovare neanche un solo masso di una roccia che non sia affatto locale e propria del monte che gli sovrasta, in cui s'incontrano gneiss ghiandoni, micascisti a sismondina, e calcescisti.

Le specie litologiche proprie dell'alta valle e caratteristiche del morenico non si trovano più, e non ricompaiono che più a valle, allo sbocco della Comba dei Carbonieri, dalla quale certamente provengono le roccie che hanno permesso di identificare per morenici i depositi dello sbocco della Comba Liussa e gli altri massi erratici che si trovano anche più a valle e che poc'anzi abbiamo enumerati. Inoltre è d'uopo osservare che, come avremo occasione di ripetere fra breve, manca anche del tutto una morena frontale, la quale pure avrebbe dovuto lasciar traccia di sè ove fosse esistita, perchè la valle di fronte a Villar dove tal morena avrebbe dovuto trovarsi, è abbastanza larga.

Confrontando tale mancanza colla esiguità dei depositi morenici a valle di Ferrera, possiamo concludere che l'escursione del ghiacciaio del Pellice fra questa località ed il Villar è stata relativamente assai breve, e che ad un rapido avanzamento è succeduto un ritiro non meno rapido durante il quale è mancata la possibilità di costrurre un

apparato morenico notevole e duraturo. Le stazioni più prolungate della fronte del ghiacciaio sono state assai più a monte cioè nel tratto Villanova-Ferrera ed al Prà. Però occorre notare che nel primo di questi tratti v' ha giusta posizione di morene di due tempi diversi, perchè la morena del Combal Laimont, che è una morena laterale, non può essere certamente contemporanea della sottoposta morena di Ferrera che è 300 metri più bassa e che corrisponde ad una morena frontale.

Nella valle o Comba dei Carbonieri le traccie glaciali sono altrettanto, se non più importanti che nella valle principale. A ciò ha senza dubbio contribuito la forma della sua parte più elevata che si allarga e si ramifica nei tre valloni del Pis, della Gianna e della Ciabraressa, molto più propizi che non la stretta e lunga valle del Prà ad accogliere un'ampia distesa di nevati capaci di alimentare un potente ghiacciaio. Anche qui i depositi morenici maggiori sono a metà della valle, principalmente presso lo sbocco di ciascuno dei tre valloni sopra indicati. Così al ponte di Pautas dove sbocca il vallone Tournan o della Ciabraressa, la morena laterale destra è ancora conservata perfettamente; nella sua parte più alta sono molto caratteristiche le molteplici creste parallele riprodotte in parte anche dalla Carta topografica. Da questo punto alla confluenza dei valloni della Gianna e del Pis ed oltre, i depositi morenici continuano non interrotti verso monte segnando tutta la strada di regresso dei ghiacciai parziali, scomparsi in un tempo molto recente, lasciando una magnifica regione di lisciamenti glaciali negli alti circhi del colle Armoine (al lago Lozere), dei colli della Gianna e di Sea Bianca.

A valle invece del ponte di Pautas una serie di piccoli lembi morenici e numerosi massi erratici indicano che il ghiacciaio ha avuto un'estensione molto maggiore ed è giunto alla valle principale. L'abbondanza dei massi erratici di dimensioni straordinarie è una particolarità della valle dei Carbonieri: taluni di essi sono di gneiss ghiandoni, prasinite, ecc., ma il maggior numero è formato da serpentina, roccia che compare sulla sinistra della valle in un banco potente più centinaia di metri che va dal Colle Barrant a Nord fino alla Rocca Nera e Rocca Fons a Sud; da questa massa provengono certamente tutti gli enormi blocchi che abbiamo già segnalato nella valle principale fra lo sbocco della Comba a Peyrlà e le Fucine del Villar, e tutti gli altri numerosissimi che si ammirano nel letto del torrente e sui fianchi della valle presso il fondo da Peyrlà fino alle Grange del Pis ed oltre.

La presenza nella valle principale dell'estremità delle due morene laterali del ghiacciaio dei Carbonieri è già stata segnalata nelle pagine che precedono. Quella di sinistra si osserva abbastanza in basso dietro le case di Peyrlà, dove è fatta evidente dalla presenza di un grossissimo masso di serpentina; risalendo la pendice, si trovano ancora massi erratici di serpentina, tutti in generale piuttosto piccoli, fino a 960 metri; non v'ha però verso questo limite alcun deposito continuo. Sulla destra invece di fronte a questa morena, ve ne ha un'altra ad una certa altezza dietro le case di Buffa, anch'essa coi soliti massi di serpentina, e che sembra formare un lembo continuo fra gli 800 e 900 metri. Dentro alla Comba si osservano ancora due lembi morenici intermedii alle case di Raymond e dei Carbonieri, sul fondo presso la strada; non si sono incontrate invece traccie di morene laterali ad una certa altezza ciò che deve attribuirsi senza dubbio all'estrema ripidezza dei fianchi della valle. Però tutti i lembi descritti, tanto quelli estremi quanto gli intermedii confrontati con quelli a monte del ponte di Pautas, sono molto esigui, anche tenendo conto dei numerosi massi erratici: con minore contrasto, ma colla stessa evidenza si ripete qui il fatto già messo in rilievo nella valle principale, e che ci ha condotti ad ammettere che l'ultima fase di massima espansione dei ghiacciai nella val Pellice non è stata di grande durata, e che anche il regresso fino alle maggiori morene ancora conservate dev'essere stato relativamente molto rapido.

Il vallone Cruello, affluente di sinistra del Pellice, assai meno importante del precedente, ha pure morene molto estese e continue; la sua morena terminale più avanzata è quella che si osserva ora a Balangé, ma detrito morenico s'incontra pure sparso lungo la pendice sottoposta su cui stanno le frazioni di Serre, Bussolea e Campi; è però verosimile che sopra questo spazio si siano confuse la morena sinistra della valle principale con quella di destra del tributario. Sulla destra del vallone Cruello, presso Puy si osservano anche delle roccie lisciate nel micascisto, anch'esse però in posizione tale da potersi attribuire tanto al ghiacciaio principale quanto al secondario. Molto più a monte dentro il vallone sono notevoli per la conservazione perfetta le morene su cui è stata tracciata la strada che sale al Colle Giulian, e che continuano fino a monte delle omonime Grange.

Anche nella Comba Liussa v'hanno morene, ma limitate all'interno del vallone, intorno alle Grange Farcumai, Bogliane, Maurin, ed Alpe Chiot la Sella. Non s'incontrano più a valle traccie che de-

notino un maggior avanzamento del ghiacciaio secondario, ciò che però non esclude che un tale fatto possa essersi verificato; non v'ha nel vallone alcuna roccia che possa dirsi con assoluta certezza esclusiva della sua parte più elevata, onde manca il mezzo di potere identificare i massi erratici isolati. La morena che abbiamo descritto prima, allo sbocco della Comba Liussa è dovuta essenzialmente al ghiacciaio principale, come lo prova il materiale di cui è costituita.

Sulla sinistra del Pellice a valle del Cruello s'incontrano ancora i valloni di Subiaschi e Rouspart, oltre alcuni altri molto minori; essi sono però molto brevi e precipitosi e poco adatti a conservare i depositi morenici che in essi si sarebbero potuti formare. Solo nel Subiaschi al disotto di Barma d'Aut, prima che il torrente si precipiti nell'orrida gola scavata nelle prasiniti ed anfiboliti, si osserva qualche avanzo di morena.

Anche le due valli di Angrogna e di Luserna in quello stesso periodo glaciale in cui si formavano i depositi morenici che abbiamo finora descritto sono state occupate da ghiacciai che rimasero certamente indipendenti dal principale.

Per le due valli però v'ha la stessa difficoltà accennata poc'anzi per la Comba Liussa, di stabilire con una relativa sicurezza il limite dell'escursione massima del ghiacciaio per la mancanza di specie litologiche esclusivamente rappresentate nella parte alta e che manchino in quella bassa.

Risalendo la valle d'Angrogna le prime traccie moreniche sicure si trovano oltre il ponte di Balfé; le morene però raggiungono il loro sviluppo massimo nel bacino di Prà del Torno, sotto Leisartet e presso Chiavie al confluente del vallone dell'Infernet occupato esso stesso fino a più dei 1400 metri da morenico. Sul fondo e sui fianchi del vallone principale si ritrovano morene a Ceresarea, fra Giasset e Sella, a Sella Vecchia ed ancora nel circo terminale occupato da un laghetto quasi sempre gelato. Gli avanzi accennati ci permettono di ricostituire un ghiacciaio che dalle sue origini fino alla stretta di Roccaglie (ponte di Balfé) ha avuto almeno sei chilometri di lunghezza ed ha ricevuto il suo principale alimento dalle pendici di sinistra, limitate dalla cresta che corre da Punta Cialancia al Gran Truc.

La valle di Luserna rivolta verso nord e che scende dall'amplissimo circo compreso fra la Punta del Cavallo, Monte Frioland, e le Punte d'Ostanetta e di Rumiella sembrerebbe essere stata anche più

adatta di quello di Angrogna a dar ricetto ad un importante ghiacciaio; tuttavia le prime traccie moreniche conservate non si trovano che molto a monte a partire dalla località detta Prato del Torno in cui termina la strada rotabile delle cave, cupo fondo di valle circondato da altissime e ripide pareti di gneiss, dove affluiscono precipitando da orridi burroni tutti i torrenti del circo terminale. Ma le morene e gli apparati morenici più estesi ed in uno stato di conservazione veramente ammirabile si trovano ancora più in alto sul ciglio della parete gneissica di più centinaia di metri di altezza che circonda Prato del Torno, fra i 1200 e 1400 metri circa, ed in corrispondenza dei valloni in cui si suddivide il circo superiore. Si verifica quindi un fatto analogo a quello descritto pel vallone dei Carbonieri che presenta nella forma e nell'orientazione una grande rassomiglianza con quello di Luserna: le morene maggiori corrispondono ai ghiacciai parziali; però mentre nei Carbonieri è sicuro che questi per un tempo più o meno lungo si riunirono per formare un solo ghiacciaio che ha occupato tutta la valle, qui invece non si può dire se si siano riuniti mai, perchè nel basso della valle non si trovano più morene. Certamente un ostacolo allo sviluppo del ghiacciaio è stata la forma del terreno. Tra il fondo del circo superiore e quello del botro di Prato del Torno v'ha una balza a scaglioni verticali di 400 metri, da cui il ghiaccio doveva certamente precipitare, onde veniva portato bruscamente ad una quota di 800 metri, cioè in una zona climatica, dove la sua permanenza non era più possibile, senza un'alimentazione molto maggiore di quella di cui poteva disporre.

Le due convalli principali del circo superiore sono quella che termina al colle del Vallone e l'altra che conduce al colle delle Porte. La prima è occupata da estesissime morene fino alla sua estremità superiore, e presso le Alpi Vallone presenta anche stupende superfici lisciate sullo gneiss ghiandone. Il suo apparato terminale molto ben conservato forma il bacino occupato dai pascoli della Ressia. Questo bacino è separato da una potente morena in forma di cordone diretto da Nord a Sud, dall'altro bacino di Pian Frolero e Ramà più ampio del precedente, ed esempio piuttosto unico che raro di conservazione perfetta dell'apparato morenico terminale di un ghiacciaio montano. Tutte queste morene sono essenzialmente costituite da massi del bellissimo gneiss ghiandone a struttura granitoide che attraversa in un banco di oltre 500 metri di potenza tutta l'alta valle di Luserna dalla Punta del Cavallo alla Punta Rumiella.

Dalla Ressia e da Pian Frolero scendono verso il botro di Prato del Torno delle lunghe striscie moreniche che terminano al precipizio formato dalla parete gneissica. Soltanto sulla destra una lingua morenica giunge proprio fino in basso formando la cresta su cui stanno le case Galivergia, dietro alle quali, nelle cave di gneiss tabulare v'hanno dei tagli che mostrano la sovrapposizione del morenico alla roccia gneissica. Però più in giù di questo punto il morenico si riduce a poca cosa, e nel lungo ed angusto tratto di valle percorso dalla carreggiabile delle cave non si osservano più tracce glaciali sicure. La stazione più prolungata dei ghiacciai è stata nei ripiani verso i 1300-1400 metri dove si trovano i due bacini nominati.

In un altro vallone del circo, ad Est dei due precedenti, quello del Rio Erca si trova un'altra morena importante, quella di Creus, dove però la forma del bacino terminale non è più così spiccatamente evidente.

Diluviale superiore e medio entro valle. — Dalla confluenza del Pellice e del Cruello in giù, la valle si allarga ed il suo fondo diventa pianeggiante; comincia qui il suo tratto mediano. Quasi subito sul fondo alluvionale si disegnano dei terrazzi dapprima brevi ed incerti, poi ben netti e delimitati che indicano l'esistenza di fasi successive di alluvionamento e di erosione od in altre parole la presenza dell'*alluvium* e del *diluvium.*

Prima di Bobbio la distinzione di questi due terreni è difficile perchè il fiume appena uscito dalla gola che lo rinserra ha regime erosivo in magra ed alluvionale in piena; l'abitato di Bobbio stessa è protetto contro la furia del torrente dalla diga detta di Oliviero Cromwell. Non è che a valle del paese che si cominciano a scorgere di fianco alla strada, a sinistra, dei terrazzi di notevole altezza, come ad esempio quello su cui sta la borgata Subiasco, che continuano per circa un chilometro per scomparire e riapparire in seguito: il vero terrazzo diluviale continuo ed importante non comincia sulla sinistra che a Villar Pellice; da questa località in poi fino a Torre ed oltre, il Pellice è fiancheggiato dal ripiano percorso dalla strada carrozzabile della valle, alto da 20 a 30 metri sulle sue acque. Sulla destra invece un terrazzo di qualche metro si pronuncia subito di fronte a Bobbio a cominciare dal ponte della strada di Peyrlà e della valle dei Carbonieri e continua non interrotto, raggiungendo talora anche i 10-15 metri di altezza fino a poco oltre lo sbocco della Comba Liussa; in seguito per oltre un chilometro il fiume lambe

il piede di un'erta parete rocciosa, senza lasciare spazio per un deposito alluvionale, indi al Prà delle Brue ricompare il terrazzo che cessa nuovamente al ponte della Rocchetta.

Questi terrazzi diluviali cadono di solito con ripida scarpa direttamente sul piano alluviale; talora però, principalmente nel tratto a valle del Villar v'hanno tanto a destra quanto a sinistra dei gradini intermedi anche discretamente estesi. La loro superficie, ad un'osservazione anche molto sommaria, si rivela costituita da un seguito di tratti pianeggianti e di conoidi coll'apice rivolto verso i fianchi della valle: queste non sono che i coni di deiezioni più o meno antichi dei valloni laterali ed anche dei più modesti burroni che solcano la parete rocciosa sempre molto ripida. Rispetto a queste conoidi è molto marcata e sensibile la differenza fra i due fianchi della valle. Sul lato sinistro, più precipitoso, i coni di deiezione dei valloni di maggior importanza sono considerevolmente sopra elevati sulle alluvioni antiche del Pellice, e respingono questo verso destra costringendolo a girare attorno alle loro basi che va però per compenso continuamente scalzando. Il più imponente di questi coni di deiezione antichi è quello del Combal Rouspart presso Villar Pellice, il cui dorso visto dal ponte Subiasco presso Bobbio sembra sbarrare la valle; lo stesso torrente che lo costrusse, respinto verso destra dalle proprie alluvioni, lo ha ora profondamente inciso formando il burrone che la strada rotabile deve passare con una forte curva in discesa ed un ponte, prima di entrare in Villar Pellice. Di minori proporzioni ma altrettanto evidente è il cono di deiezione del vallone Subiasco, subito a valle di Bobbio: i terrazzi che abbiamo indicato presso questo paese sono incisi appunto in esso e dovuti all'azione tanto del fiume principale quanto del torrente Subiasco stesso, che ha pure profondamente inciso il proprio cono di deiezione.

Sulla destra, allo sbocco della Valle dei Carbonieri e della Comba Liussa i rispettivi coni di deiezione sono pure manifesti, ma senza paragone meno importanti dei due che abbiamo citato sulla sinistra. Se teniamo conto della distribuzione del morenico già descritta e di ciò che abbiamo detto dei coni di deiezione giungiamo per la valle del Pellice alla conclusione, che la importanza di questi ultimi è inversamente proporzionale a quella del vallone da cui provengono ed alla quantità di morenico che in esso si è conservata. La ragione di tale apparente anormalità sta principalmente nella forma generale della valle: i rovinosi valloni del versante sinistro rivolti anche verso

Sud, sono quelli in cui più presto dovettero scomparire i ghiacciai, e dove necessariamente per il forte declivio tutto il detrito fu più sollecitamente portato allo sbocco: quindi rapida distruzione delle scarse morene, ed enorme accumulazione di materiale nella valle collettrice che questi coni tendono a sbarrare contribuendo così in doppio modo a colmarla, perchè opponendosi al corso del fiume, lo obbligano a deporre le proprie alluvioni a monte dell' ostacolo che formano. Questo, del resto, è il meccanismo solito dell' alluvionamento delle valli alpine nei loro tratti a media e piccola pendenza.

Il solo vallone di sinistra che sembri fare eccezione è il Cruello, ma conviene notare in primo luogo che alla sua foce manca lo spazio perchè un cono di deiezione possa formarsi e durare; in secondo luogo, le morene ancora intatte che in esso abbondano provano la più lunga durata del ghiacciaio che lo occupava, ed anzi ci danno così uno indizio prezioso dell' influenza negativa che i ghiacciai hanno esercitato sopra questi coni di deiezioni entro valle. Nei lunghi valloni di sinistra si verifica lo stesso fatto di una lunga permanenza dei ghiacciai, a cui si deve anche aggiungere una minore pendenza media, due circostanze che bastano a spiegare lo sviluppo minore delle conoidi.

Anche prima che un' ispezione più accurata abbia fatto ritrovare le traccie glaciali già descritte, ad un occhio esercitato non sfugge la differenza che presenta il quaternario entro valle fra il tratto a monte di Villar e quello successivo, differenza che si può dire consistere essenzialmente in un minor distacco fra alluviale e diluviale da Bobbio al Villar che non a valle. A chiunque osservi gli alti terrazzi fra Villar e Torre si affaccia subito un dubbio: quale è l' agente che ha deposto questi terreni? Si tratta realmente sempre di alluvioni, oppure è invece anche in parte un deposito morenico terrazzato dal fiume? E l'incertezza è aumentata da una circostanza speciale. I tagli, naturali o artificiali, che permettano di osservare la natura del terreno non sono molto abbondanti, ma in qualcuno di essi tanto nella destra quanto nella sinistra della valle il tipo del terreno è decisamente morenico: grossi massi caoticamente accumulati senza traccia di stratificazione. Altrove invece la stratificazione compare, i ciottoli sono arrotondati, ed in special modo lungo la carrozzabile si nota nei massi e ciottoli che coprono il terreno e sono impiegati nei muri a secco, l' assoluta prevalenza degli gneiss porfiroidi e granitoidi,

roccie della media e bassa valle, mentre rarissimi sono quelli di prasinite, eclogite, eufotide e serpentina dell'alta valle, che pure trattandosi di morenico non dovrebbero mancare.

Il Gastaldi ha risolto il dubbio attribuendo addirittura al morenico tutto quanto il terreno di trasporto della media valle fino quasi a Torre Pellice: così almeno appare dalla sua Carta manoscritta. Il Baretti ha creduto invece di dover tenere una via di mezzo affermando che: « sotto al *morenico* appaiono i resti del *diluvium recente* » mentre il fondo della valle sarebbe « occupato da *alluvioni postglaciali* e *recenti* » [1] ma non cita fatto alcuno che conforti la sua asserzione.

Si ripete qui il caso già rilevato nella bassa valle del Chisone, di un diluviale entro valle a facies parzialmente morenica, il quale non è in alcun rapporto diretto col morenico dell'alta valle, mentre si collega per gradi insensibili col diluviale fluviale della pianura. Ed è precisamente quanto avviene sul caso nostro. Come vedremo fra breve, fra il diluviale a monte e quello a valle di Torre Pellice non è possibile nessuna distinzione fondata sopra una differenza di costituzione. Invece fra il diluviale entro valle ed il glaciale che abbiamo descritto nel paragrafo del morenico la distinzione è molto netta, e non v' ha alcun legame. Gli ultimi massi del terreno erratico giungono fino a Villar sovraponendosi al cono di deiezione del Rouspart sulla sinistra, ed a Fucine sulla destra; segni di un avanzamento maggiore e della deposizione di un morenico che possa dirsi della stessa fase di espansione a cui appartengono tali traccie, mancano totalmente. Se quindi realmente per una parte del diluviale antico entro valle siamo di fronte a terreni di origine glaciale, questi appartengono ad una espansione glaciale più antica. Ed anche per quella d'origine alluvionale che si osserva entro tale diluviale è facile stabilire la maggiore antichità di fronte ai depositi pure diluviali a monte del Villar. È ovvio che tutta la parte a monte delle traccie moreniche inferiori non potè essere deposta che dopo il ritiro del ghiacciaio: si tratta dunque di alluvioni postglaciali, ossia, per quanto si riferisce a quelle terrazzate, di diluviale recente o superiore, formatosi nell' ultima fase di ritirata del ghiacciaio. Per ciò, mentre a monte del Villar abbiamo un diluviale recente sul fondo della valle, posteriore e nettamente distinto dal terreno morenico sparso sui fianchi

---

[1] Vedi Baretti, *Geologia della provincia di Torino*. Torino, 1893, pag. 312.

fino ad una certa altezza, a valle il fondo è occupato da un complesso di terreni anteriori all'ultima espansione glaciale, parte morenici e parte alluvionali. Per quanto, appena si trovi una sezione, torni abbastanza facile distinguere l'uno dall'altro questi due terreni, non è possibile però separarli cartograficamente, non essendovi alcun carattere orografico o topografico che permetta di supplire alla mancanza di sezioni naturali, piuttosto scarse, e che si succedono in modo da provare che la miscela dei terreni delle due differenti origini è molto irregolare. È probabile che si tratti anche in molti punti di terreno fluvio-glaciale, ossia di terreno morenico rimaneggiato dalle stesse correnti di fusione glaciale. In nessun punto però si è potuta vedere la sovrapposizione netta dei due terreni e tanto meno quella di un terreno morenico sopra uno diluviale, a cui sembra accennare la frase citata del Baretti.

La presenza sul fondo di valle di un terreno attribuibile al morenico ha indotto a cercare delle tracce glaciali sui fianchi nel tratto Villar-Torre Pellice, ricerca che non ha dato alcun risultato. Si trovano bensì, poco prima di Torre Pellice nella sinistra, a Coppieri e sopra, dei terreni di trasporto e dei ciottoli che giungono fino quasi alla quota di 750, cioè 250 metri circa sul Pellice, ma meglio che ad un deposito morenico possono attribuirsi al cono di deiezione del vallone che scende in tal punto dalla vetta del Vandalino, lasciandosi a sinistra i casolari di Tagliaretto e Chiavola. Neppure si sono trovate roccie arrotondate o lisciate; poco lungi da Torre, al ponte della Rocchetta sulla destra si osserva una rupe di gneiss granitoide con arrotondamenti: essa però è troppo vicina al fiume perchè non sia più verosimile attribuire a questo l'azione dell'arrotondamento piuttosto che ad un ipotetico ghiacciaio.

I due valloni di Angrogna e di Luserna presentano pure del diluviale entro valle, ma mentre per quest'ultimo tutto si riduce ad una serie di alluvioni antiche nei punti dove un allargamento del thalweg permetteva la deposizione del materiale di trasporto, nel primo, per quanto angusto ed a fondo molto incassato v'ha un diluviale ben caratterizzato e profondamente inciso dal torrente. Questo diluviale incomincia al ponte del Mulino (il primo a valle del ponte di Balfè) ed accompagna per lungo tratto l'Angrogna sulla destra: manca per un tratto, poi riappare sulla sinistra, proseguendo in una striscia molto stretta ma quasi continua, fino a congiungersi col diluviale della

valle principale. Questo diluviale ha spesso potenza considerevole (anche 10 metri) ed è tagliato dal torrente in pareti verticali o quasi, che mostrano com'esso sia costituito da ciottolame alluvionale collegato da un cemento terroso piuttosto resistente. In qualche punto del percorso indicato, principalmente allo sbocco del valloncino, o meglio burrone che scende da Prato Stella, si notano anche delle masse considerevoli di terreno di trasporto con grossi blocchi angolosi di gneiss: tuttavia non è verosimile che si tratti di una morena, ma piuttosto di una massa di detrito di falda accumulata allo sbocco di un vallone straordinariamente ripido, coronato da dirupi di roccia gneissica.

Diluvium antico. — Subito dopo la stretta di Torre Pellice la valle si allarga e sulla sinistra, fra i monti ed il piano su cui stanno gli Airali di Luserna e San Giovanni, s'interpongono delle piccole alture che si stendono fin oltre Bricherasio. Esse sono costituite totalmente da terreno di trasporto, meno pochi spuntoni di roccia affioranti lungo il loro orlo orientale, cioè le isole cristalline di Bricherasio e del ponte nuovo di Bibbiana già descritti nella precedente memoria sui terreni antichi della Valle del Pellice. Sulla destra il fiume scorre al piede di un alto terrazzo diluviale sul quale è costrutta Luserna San Giovanni, fino alla rupe di Caburna, altro spuntone roccioso circondato da quaternario. Da questo punto il terrazzo prosegue allontanandosi però dal fiume fino a Bibbiana, di cui porta il castello. Il cristallino riappare tre volte ancora lungo il suo piede, sotto forma di scisti grafitici bene osservabile alla base della collina del castello citato.

Il promontorio prasinitico del Moncucco divide in due parti questo diluviale di destra: una che forma il bacino di Lusernetta e Luserna insinuandosi nella valle omonima; l'altra alle spalle di Bibbiana si collega col gradino di diluviale antico che lungo la base orientale del Montoso, prosegue fino a Bagnolo, dove si rannoda al quaternario antico del bacino Barge-Bagnolo, su cui dovremo ritornare nel seguito.

Anche il diluviale della sinistra, per quanto circoscritto dalla depressione del torrente Chiamogna di San Michele, prosegue oltre questo verso Nord. Alcuni lembi isolati sul cristallino presso C. del Bric sullo spartiacque fra Pellice e Chiamogna, ed alle C. Pruni sulla sinistra di quest'ultimo, lo collegano alle basse colline quaternarie addossate al cristallino, coltivato a vigneti, dei Moreri e di San Secondo che vanno a congiungersi col diluviale della Val Chisone

La presenza degli affioramenti cristallini all'orlo degli altipiani diluviali che si sono descritti ha indotto il Gastaldi ad attribuire nella sua Carta manoscritta, erroneamente al cristallino buona parte delle colline fra San Giovanni e Bricherasio. Il Baretti che forse non ha avuto modo di controllare personalmente in questo punto le indicazioni della Carta Gastaldi, accenna alla presenza di lembi di *diluvium antico* nelle colline fra Torre Pellice e Luserna San Giovanni, sullo spartiacque tra il Pellice ed il Chiamogna e nella collinetta di Bricherasio [1], in modo però alquanto vago, così che non si può capire se abbia o no riconosciuto tutta l'estensione dell' errore del Gastaldi: la stessa incertezza è lasciata dalle sue Carte perchè mentre la Carta dei terreni prepaleozoici coincide (Tav. I) con quella del Gastaldi, quella del quaternario antico (Tav. II) è invece conforme alla verità nei limiti consentiti dalla scala piuttosto piccola.

In realtà appena oltrepassato l'Angrogna, comincia contro la falda montana il terrazzo quaternario che continua con larghezza variabile ma senza alcuna interruzione fino a Bricherasio. Abbiamo anzi qui nel pianoro triangolare su cui sta la frazione di Caffaro, limitato a Nord dalla profonda depressione del Chiamogna di S. Michele, un esempio bellissimo, per quanto ridotto, di altipiano diluviale antico con tutte le caratteristiche di tal terreno. In esso sono frequenti le porzioni ferrettizzate od argillificate che dir si voglia: talora vasti tratti della sua superficie sono coperti da una argilla sabbiosa (lehm) rossastra, prodotta della decomposizione profonda e totale degli elementi costituenti il terreno: altrove, pur rimanendo la decomposizione presso a poco la stessa, sono ancora riconoscibili i ciottoli e blocchi inclusi nel terriccio, e fino ad un certo punto anche determinabili, riproducendo così nelle sue essenziali caratteristiche il ferretto lombardo; più spesso però la trasformazione non è che parziale, ed una parte più o meno grande dei ciottoli è ancora inalterata o quasi.

La natura alluvionale del terreno risulta chiara nel maggior numero dei tagli che s'incontrano, che sono per lo più i fianchi delle strade incassate anche di tre o quattro metri, frequenti nell'altipiano, e così caratteristiche del diluviale antico ferrettizzato. Però in parecchie località si osservano nel terreno massi grossissimi (di 2-3 metri cubi ed oltre) anche angolosi, di roccia dell'alta valle (pra-

---

[1] Vedi Baretti, l. c., pag. 312-313.

siniti, gneiss ghiandone) che gli impartono uno spiccatissimo aspetto morenico. Così fra le Case Turin e Talliarea, fra San Giovanni e le Case Saret, dopo le fornaci di calce e mattoni, ed alle Case Boere (non segnate nella Carta, ma immediatamente a Nord di Priorato), dove si osserva anzi un grosso masso erratico di prasinite granatifera.

Presso Luserna, nel tratto d'altipiano compreso nell'angolo acuto formato dalla confluenza del Pellice e della Luserna, a destra della strada che scende al ponte del Martinetto sopra quest'ultimo torrente, presso il cimitero, si osserva un enorme cumulo di massi di gneiss granitoide ghiandone di volume superiore ad un metro cubo. Infine presso San Giovanni alle fornaci nominate or ora, v'ha un giacimento di argilla impura, con rarissimi ciottoli, discretamente esteso, che non può essere prodotto dalla semplice decomposizione del terreno alluvionale, ma pare invece un deposito di acqua stagnante.

Si ripete così il fatto osservato per il diluviale entro valle: una miscela cioè di terreni apparentemente di origine diversa che può essere fluviale, glaciale, oppure ancora quella cosidetta fluvio-glaciale. Una circostanza però esclude ogni possibilità che questo diluviale esterno sia equivalente a quello entro valle, ed è la sua distribuzione altimetrica. Torre Pellice è sopra un terrazzo diluviale molto ben livellato ad una quota di circa 520 metri; il diluviale antico immediamente a valle raggiunge alla villa Peyrot la quota 567, alle Case Saret presso San Giovanni circa 535 metri, ed un piccolo lembo isolato presso le Case del Bric, sullo spartiacque fra Pellice e Chiamogna, giunge persino ai 575 metri. Si tratta dunque per il diluviale esterno di un terreno più antico di quello che forma il terrazzo di Torre Pellice, il quale insieme coi suoi equivalenti entro valle, nella classificazione dei terreni quaternarii della Valle del Po esposta dal collega Stella, apparterrebbe per ciò al diluviale medio, mentre gli altipiani che abbiamo descritto sarebbero il diluviale più antico o diluviale inferiore. Vedremo fra breve però come anche il diluviale medio compaia in questa parte inferiore della valle che stiamo descrivendo.

Stabilita la possibilità che agenti diversi abbiano contribuito a formare i terreni del diluviale inferiore, è naturale che si ricerchi prima di ogni altra cosa, se fra tali agenti si possono annoverare anche quelli tuttora attivi nella località. Tali sono i fiumi, cioè oltre al Pellice, l'Angrogna e la Luserna. Secondo l'opinione che ha lungamente prevalso nella regione piemontese riguardo al diluviale antico, questo non sarebbe altro che l'avanzo delle conoidi dei fiumi

sboccanti nella pianura, più o meno completamente demolite da un successivo periodo di erosione. Allo stesso modo che nel diluviale entro valle si riconoscono le conoidi antiche dei tributarii laterali, si potrebbe indagare se è possibile ricostruire dai lembi conservati le conoidi proprie dell'Angrogna e della Luserna. Ed infatti sulla sinistra dell'Angrogna il diluviale antico è rappresentato dall'altipiano su cui sta la villa Peyrot, il quale ha una tale posizione che è molto verosimile ritenerlo come l'unico avanzo conservato dell'antica conoide propria dell'influente, tanto più che l'insenatura fra la Casa Appia e Gelati, in cui il terrazzo è ridotto ad una sottile striscia addossata alla montagna, lo separa dall'altipiano San Giovanni-Bricherasio, e gli dà una certa individualità sua propria. Per il torrente Luserna la cosa è molto meno dubbia; la posizione del *diluvium* antico nell'ansa di Lusernetta indica chiaramente la sua origine essenzialmente di conoide: tuttavia convien osservare che il tratto di terreno a *facies* morenica, che abbiamo segnalata poco prima presso Luserna, cadrebbe entro la conoide quantunque ad una certa profondità sotto il livello superiore dei terrazzi attuali. In quanto al Pellice, è logico attribuirgli tutte quelle parti alluvionali del diluviale antico che non possono essere ascritte a nessuna delle due conoidi parziali degli affluenti. Presso la stretta di Torre, però, dove dovrebbe essere stata l'origine della conoide del diluviale antico, non ne sono stati conservati che alcuni lembi sulla destra a cominciare dal ponticello in legno di fronte alla fabbrica Chiodo, e che proseguono verso Luserna collegandosi a quel terrazzo diluviale.

Le conoidi quindi per quel tanto che possono essere esistite sono state variamente modificate, ed in tutte si scorgono nette le traccie di un terrazzamento; le presenta lo stesso *diluvium* antico di Luserna che è stato quello più rispettato dall'erosione. Molto maggiore è stato invece il lavorio dell'Angrogna che ha spazzata al suo sbocco la vasta area depressa fra Torre Pellice e Pralafera, dove sparge attualmente le sue alluvioni. Al Pellice infine è d'atribuirsi l'escavazione di tutto l'ampio bacino degli Airali compresa fra i terrazzi diluviali, e che è collegata col piano dalla stretta fra la stazione ed il castello di Bibbiana. Però fra il piano generale di questa depressione, già notevolmonte elevato sulle alluvioni attuali del Pellice (da 5 a 10 metri) e quindi attribuibile al diluviale superiore e recente, ed i terrazzi diluviali antichi, in più luoghi si osserva un terrazzo intermedio, come al Casale Nazzarotti presso San Giovanni, ed alle Case Turin, separato dall'inferiore da un gradino più o meno distinto, e

che rappresenta certamente il diluviale medio, cioè la prosecuzione oltre l'Angrogna del terrazzo su cui sta Torre Pellice. A sua volta il terrazzo diluviale recente esterno trova la sua prosecuzione entro valle sulla destra a monte del ponte della Rocchetta nel ripiano delle C. Braide elevato di qualche metro sul Pellice al piede del terrazzo diluviale medio del Prà delle Brue: sulla sinistra potrebbe essere pure diluviale recente il piano del nuovo cimitero di Torre Pellice.

In più luoghi però del diluviale antico la *facies* morenica si presenta molto spiccata, e porta nuovamente ad ammettere la possibilità di un'espansione glaciale molto più antica di quella già nota e fuori questione osservata entro valle a monte del Villar. L'unico indizio si ha nella natura del terreno: in quanto a ciottoli striati, già molto rari nel morenico assai più recente, non è il caso di trovarne in questo dove l'alterazione è sempre avanzatissima. Neppure v'ha la possibilità di trovare dei massi erratici di cui sia dato provare con assoluta certezza la provenienza, ed escludere ogni altro modo di trasporto che non sia quello glaciale. Tuttavia la costituzione del terreno, la struttura caotica a grossi blocchi è un indizio più che sufficiente, ed i pochi punti in cui tale fatto si può osservare nel diluviale antico della Val Pellice acquistano un grande valore, se si confrontano con ciò che si osserva in una località poco distante, il bacino Bagnolo-Barge o valle del Giandone, dove l'estensione di questo terreno diluviale antico d'aspetto morenico è molto maggiore.

Si tratta qui di una delle vallette secondarie aperte direttamente verso la pianura in cui il torrente molto modesto che la percorre non ha avuto la forza di demolire il quaternario antico come ha potuto farlo l'imponente fiumana del Pellice; il terreno si è conservato quindi ancora in modo quasi perfetto e si può osservarvi il predominio della *facies* morenica su quella alluvionale. Il fatto è gia stato segnalato incidentalmente dal collega Stella [1], ma assai prima di lui lo aveva notato e pubblicato l'ingegnere Zaccagna che nella sua sezione attraverso le Alpi Cozie per la vetta del Monviso [2] indica come morenico il terreno che sta attorno allo spuntone cristallino del Castello di Bagnolo, segnato nella re-

---

[1] Vedi A. Stella, *Sui terreni quaternari della valle del Po in rapporto alla Carta geologica d'Italia* (Boll. del R. Com. geol., 1895, n. 3, pag. 127).

[2] Vedi D. Zaccagna, *Sulla geologia delle Alpi Occidentali* (Boll. del R. Com. geol., 1887, Tav. VIII).

gione semplicemente dalla parola Castello e dalla quota 518. Lo Zaccagna, preoccupato nel fare la sua sezione, da questioni riguardanti unicamente i terreni cristallini, non ha dato alcuna importanza alla sua osservazione, che pure in quei tempi non lontani, per il quaternario della pianura piemontese era tale da sembrare rivoluzionaria, perchè portava necessariamente ad ammettere l'esistenza di un periodo glaciale quaternario molto più antico di quello a cui sono dovuti i grandi anfiteatri di Rivoli e di Ivrea. Eppure l' evidenza è tale che nessuno a cui siano famigliari i terreni glaciali può, in presenza del diluviale antico della valle dell'Infernotto (nome dell' alto corso del Giandone), negare il suo carattere morenico.

L'ammettere un'espansione glaciale corrispondente al diluviale inferiore è quindi un' inevitabile necessità, e ciò basta a spiegare la presenza del terreno morenico nel quaternario così dello sbocco della valle del Pellice, come in quel tratto entro valle, dove lo abbiamo segnalato frammisto ai terreni alluvionali dei terrazzi del diluviale medio. Si tratta di un periodo glaciale antico, corrispondente al diluviale inferiore, durante il quale dalla Val Pellice scese un ghiacciaio che a differenza di quello posteriore è giunto fino alla pianura, e che ritirandosi ha lasciato nella valle delle morene, i cui lembi residui sono stati inglobati dalle alluvioni posteriori. Siccome ogni avanzamento glaciale, quando le valli sono ristrette, spazza in esse ogni terreno di trasporto anteriore, non è da aspettarsi che nel *diluvium* entro valle si abbia la sovrapposizione della morena al diluviale medio fluviale, ma piuttosto il contrario, salvo che si tratti di terreno fluvio-glaciale che si forma alla fronte del ghiacciaio, dove questo non ha più azione alcuna sul fondo.

Di questo periodo glaciale più antico però conviene dire che non ci sono stati serbati altri resti che i lembi morenici del fondo di valle entro questa, e quelli esterni allo sbocco corrispondenti probabilmente alle morene frontali. La forma esterna del morenico in pianura, di fronte almeno agli sbocchi delle grandi valli, è scomparsa del tutto; dentro alla valle manca ogni traccia di morene laterali o di blocchi erratici depositati nei fianchi, che ci permettano di stabilire l'altezza raggiunta dal ghiacciaio nei diversi punti del suo percorso, come si può benissimo fare per il periodo glaciale più recente del diluviale superiore. Conviene quindi ammettere che i depositi glaciali entro valle sono di natura molto effimera, ed è bastata la denudazione di un periodo geologicamente breve come quello che è trascorso

fra il diluviale inferiore ed il tempo attuale, per farli scomparire fino alle poche reliquie che ancora si possono identificare.

Dopo quanto è stato descritto si può cercare di ricostruire la storia della valle del Pellice nel periodo quaternario, tentativo facilitato dalle chiarissime relazioni fra i terreni diluviali dell'interno della valle e dell'aperta pianura, e che ci permetterà di illustrare e confermare coll'esame di un esempio particolare quanto in via generale è stato esposto dal collega Stella nel suo lavoro già più volte citato sui terreni quaternari della valle del Po.

I terreni quaternari più antichi si trovano allo sbocco della valle, da Torre Pellice in giù, formando il bacino degli Airali, e quando ancora non erano stati erosi dalle acque, dovevano ricoprire e scavalcare la bassa diga rocciosa tagliata dal Pellice nella stretta del ponte di Bibbiana, ed allargarsi nella pianura; essi corrispondono ad una antica espansione glaciale, di cui non si può fissare l'estremo limite, poichè quanto si è conservato di quaternario antico non è certamente che una piccola porzione di quello che in origine si era deposto; le due maggiori valli tributarie di Angrogna e Luserna erano probabilmente durante questo periodo occupate da ghiacciai affluenti del principale. Nel periodo di ritiro seguìto all'espansione, sopra il terreno morenico e commisto con esso in modo da non potersi agevolmente distinguere si deponevano dapprima i terreni fluvio-glaciali indi le alluvioni delle fiumane prodotte dall'ablazione dei ghiacci. Questo ammasso di deiezione allo sbocco della valle ha prodotto qui pure un fatto che vediamo ripetersi in molte altre valli alpine, e specialmente nella conoide diluviale antica di Lanzo, cioè la deviazione dei piccoli affluenti laterali costretti a dirigersi lungo la generatrice della conoide. Così qui il Chiamogna di San Michele che esce da un vallone scavato nel cristallino nel senso N-S, all'incontro dei terreni quaternari, rivolge il suo corso prima ad Est e poi addirittura a N.E, e non va a finire nel Pellice che oltre lo scoglio cristallino di Mombrone, dopo aver descritto un immenso arco nella pianura. Noto di passaggio che il Baretti attribuisce questa deviazione al cono diluviale recente del Pellice, quello cioè che comincierebbe al ponte nuovo di Bibbiana, ciò che è inesatto. Anche verso l'orlo Sud del bacino degli Airali si ha traccia di un simile fatto: fra il Moncucco e lo scoglio di Caburna si delinea una depressione che alquanto più a S.E diventa la valle molto larga ed incassata del Rio Secco di Bibbiana, e

che probabilmente non è altro che un alveo abbandonato dal torrente Luserna o da una delle correnti glaciali, che non poteva fluire verso la valle attuale occupata dai ghiacci, oppure dalla morena ora scomparsa.

Continuando il ritiro del ghiacciaio, dentro la valle rimasta sgombra si deponeva la parte maggiore del detrito ricoprendo quei lembi di morenico deposti dal ghiacciaio nelle sue stazioni, ed il fiume, sboccando nel primo allargamento cominciava la demolizione ed il terrazzamento dei depositi più antichi su cui scorreva. Già fino d'allora il Pellice dev'essersi stabilito nella via attuale di sbocco perchè precisamente la stazione di Bibbiana sta su di un terrazzo intermedio fra l'altipiano antico ed il piano generale della pianura, ciò che indica che il taglio della diga cristallina è molto antico: d'altronde non v'ha indizio che il Pellice abbia avuto in tempi più remoti un altro corso, salvo che lo si voglia vedere nella depressione percorsa ora dal Chiamogna, la quale però non è congiunta in alcun modo col bacino degli Airali, e quindi forse non è dovuta che ad una corrente glaciale più antica.

Mancano argomenti per stabilire se il ritiro dei ghiacciai dopo questo antico periodo sia stato completo, come sembra probabile: ad ogni modo certo i ghiacciai se non scomparvero si ritrassero di molto e nel periodo interglaciale si compì l'erosione ed il terrazzamento della maggior parte della conoide glaciale e fluviale costrutta fuori valle.

Secondo il Penck e la sua scuola si sarebbe iniziato pure in questo periodo, per le nuove condizioni climatiche, subtropicali o quasi, il fenomeno della ferrettizzazione: questa, come si è detto, è assai diffusa, ma limitata alla faccia superiore degli altipiani: non si è potuto quindi trovare alcun profilo che possa servire come argomento pro o contro alla soluzione della questione molto difficile ed interessante, perchè da essa si è tratto un criterio per stabilire l'esistenza di due non solo, ma di tre periodi glaciali al Sud delle Alpi.

Nel successivo periodo d'avanzamento dei ghiacciai questi non raggiunsero più la primitiva estensione e si fermarono a metà del tratto medio della valle, a Villar Pellice: la stazione che qui fecero non dovette essere molto lunga, perchè data l'importanza assunta dal ghiacciaio, gli avanzi morenici sono molto esigui: il ghiacciaio si è arrestato al cono di deiezione del Rouspart che lasciò intatto e sovra cui non ha deposto che uno scarso materiale morenico; appena a destra della valle la morena è un po' più evidente ed abbondano i

massi erratici, dovuti però al contributo arrecato dal ghiacciaio della valle dei Carbonieri, mentre sembra che il ghiacciaio principale da Ferrera in poi non abbia quasi più portato materiale. Questa avanzata fu seguìta da una ritirata molto rapida, fino al precitato bacino Ferrera-Villanova pel ghiacciaio principale; pel ghiacciaio dei Carbonieri abbiamo pure notato una cosa analoga fino al ponte Pautas. Ciò confermerebbe l'osservazione fatta dallo Stella, dello sbalzo che si avverte nel morenico tipico fra una breve fase di espansione massima seguìta da rapido ritiro fino ad uno stadio più arretrato e più stabile. Un'altra stazione assai lunga dopo un nuovo ritiro rapido del ghiacciaio è stata quella dello sbocco del bacino del Prà a cui ha fatto seguito un ritiro progressivo fino alla scomparsa totale del ghiacciaio.

Intanto però dietro alla piccola morena frontale più avanzata del Villar avveniva il riempimento del tratto di valle previamente spazzato dal ghiacciaio, mediante i coni di deiezione dei diversi valloni affluenti costrutti dalle potenti fiumane di ablazione glaciale trascinanti tutto il materiale morenico abbandonato dai ghiacciai in ritirata, e si deponeva così quel diluviale recente entro valle che ora vediamo terrazzato dai corsi d'acqua attuali nelle condizioni di regime stabilitesi dopo il definitivo ritiro dei ghiacciai.

Mentre ciò avveniva nell'alta valle, nella bassa e nel piano, entro le valli di erosione scavate durante l'interglaciale e forse anche durante i primi tempi del nuovo periodo glaciale, si deponevano i terreni del diluviale recente a cominciare da un poco a monte di Torre Pellice, formando il piano degli Airali, e dopo aver attraversato l'ultima stretta andavano a formare la vasta conoide diluviale recente del Pellice.

Il solco alluvionale del Pellice entro valle da Bobbio fino allo sbocco fra le rupi su cui poggiano le spalle del ponte di Bibbiana, è opera del periodo seguente che ha veduto la scomparsa totale dei ghiacci dalla valle.

Nell' annessa tabella, qui retro, sono sintetizzate le relazioni reciproche dei diversi terreni quaternarii descritti nelle pagine precedenti. A dar ragione della classificazione seguita sono però necessarie alcune spiegazioni, per le quali dovremo confrontare i risultati a cui siamo giunti con quelli di varii autori che si sono occupati del quaternario sui due versanti delle Alpi e nel Nord d'Europa.

Quadro dei terreni quaternarii della valle del Pellice.

Piano	Entro valle	Bacino prealpino di Luserna (San Giovanni)	In pianura
Alluvium (Postglaciale)	Alluvione recente del Pellice. Coni di dejezione recenti. Detriti di falda.	Alluvioni recenti del Pellice, Luserna ed Angrogna.	Alluvioni recenti del Pellice.
Diluvium superiore o recente (Epoca glaciale recente)	Morenico del Prà. Morenico fra Villanova e Ferrera e delle alte valli laterali; diluvium fra Bobbio e Villar Pellice; terrazzo di C. Braide. Morenico della media Val Pellice da Ferrera fino a Villar, alte morene laterali del Combal Laimont ed Eyssart, della bassa Comba dei Carbonieri, ecc., delle valli di Luserna ed Angrogna.	Diluvium del piano degli Airali.	Piano generale terrazzato.
Diluvium medio (Interglaciale)	Diluvium terrazzato fra Villar e Torre Pellice. Coni di dejez. antichi a valle di Villar. Diluvium della valle di Angrogna inferiore (?).	Terrazzi intermedii dei Nazzarotti, delle C Turin e della stazione di Bibbiana.	(Terrazzo intermedio di San Secondo di Pinerolo) *
Diluvium antico (Epoca glaciale antica)	Lembi a *facies* morenica inglobati nelle alluvioni del piano precedente (?).	Colline ed altipiani di Luserna, S. Giovanni, del Castello di Bibbiana, di Caffaro. Argilla delle fornaci di S. Giovanni. Lehm degli altipiani.	Colline diluviali formanti gradino fra il piano generale e la montagna (Bricherasio, Moreri, Bibbiana, ecc.). Morenico di Barge.

* Questo terrazzo veramente, posto nella pianura e più prossimo al Chisone che al Pellice, fa parte della valle di questo solo perchè è lambito dalle acque del Chiamogna di San Secondo, affluente dell'altro Chiamogna più volte nominato e che è detto di San Michele.

Non v'ha dubbio che tutto il morenico della Val Pellice che abbiamo compreso nel diluviale superiore è l'equivalente dei morenici riconosciuti tali per universale consenso in tutte le altre valli alpine italiane, e per ciò di quelli dei grandi anfiteatri della valle del Po (Rivoli, Ivrea, lago di Garda, ecc.) e di tutti gli altri morenici deposti nel periodo di regresso che ha seguito l'ultima grande espansione glaciale. Nella valle del Pellice però fra questa e la precedente, di cui abbiamo segnalato le traccie nel diluviale inferiore, è manifesta una grande diversità di estensione: misurando le lunghezze massime del ghiacciaio nei due periodi, dall'origine della valle (Monte Granero), e ritenendo che il ponte di Bibbiana ne sia stato il limite estremo nel periodo più antico, si hanno le due cifre 18 chilom. e 28 chilom. rispettivamente per l'ultima e la penultima età glaciale. La proporzione trovata è abbastanza concordante con quella che si ammette generalmente sul versante settentrionale delle Alpi (0.63 : 1): su quello meridionale non mi è noto si sia finora stabilita, per la difficoltà di determinare nei varii casi il limite estremo a cui è giunta l'espansione maggiore. Vedremo fra breve d'altronde come non si debba dare un gran peso a queste cifre, perchè sulla maggiore o minore lunghezza dei ghiacciai hanno gran peso le circostanze locali: sta però sempre il fatto di una maggiore estensione del ghiaccio nella penultima che non nell'ultima età su cui sono concordi tutti gli autori che ammettono più età glaciali.

Gli autori stranieri che hanno studiato i terreni quaternari glaciali al Nord delle Alpi e nell'Europa settentrionale si accordano nell'ammettere nel periodo quaternario più di due epoche glaciali distinte: sul numero totale di queste epoche regna però ancora molta discordia, e mentre coloro che hanno studiato il fenomeno nelle Alpi tendono ad ammetterne soltanto tre (Penck, Brückner, Keilhack), per tacere di un'ipotetica quarta epoca molto vicina e assai più breve delle altre di cui riparleremo, per il Nord dell'Europa, ed in genere per tutto l'emisfero settentrionale (Alpi comprese), il Geikie è giunto a distinguere sei periodi glaciali separati da cinque periodi interglaciali, che comincierebbero addirittura nel Pliocene superiore [1]. L'aver trovato nella valle del Pellice ed anche fuori di

---

[1] Vedi J. Geikie, *Journal of Geology*, vol. III, n. 3 - Chicago, 1895; ed anche la critica fattavi da K. Keilhack, *Die Geikie'sche Gliederung der nordeuropäischen Glacialablagerungen* (Jahrb. der k. preuss. geol. Landesanst. für 1895, pag. 111). — Berlin, 1896.

essa le prove, già in parte note, di almeno due età glaciali distinte, non esclude la possibilità che queste siano state in numero maggiore. La forma della valle è tale che ogni espansione glaciale ha dovuto spazzare sul suo cammino le traccie di quelle che l'avevano preceduta: quindi, se realmente la penultima età glaciale, come pare, è stata la maggiore di tutte, è esclusa la possibilità di trovare nella valle traccie delle età anteriori: queste, ove esistessero, si potrebbero trovare nella pianura che non abbiamo considerato che incidentalmente, ma questa probabilità è pur essa esclusa, perchè, come si è detto, il piano generale, dopo il ponte di Bibbiana, è formato unicamente da terreni del diluviale superiore.

Come abbiamo accennato, gli ammassi morenici che s'incontrano nelle valli alpine, dietro le morene più lontane dell'ultima espansione glaciale sono stati variamente interpretati. Chi, come il Geikie od il Du Pasquier, ha voluto vedere in essi le prove di un'età glaciale posteriore a quella dei grandi anfiteatri del versante meridionale alpino e più breve assai delle altre; chi, come il Penck, li ha interpretati come episodii post-glaciali, o come l'Hansen li ha ritenuti come prova di brevi incursioni epiglaciali.

Tali sarebbero nel nostro caso le morene del tratto Villanova Ferrera e quella della Maddalena al Prà, rappresentanti rispettivamente ciò che i geologi transalpini hanno chiamato le morene del primo e del secondo stadio postglaciale. Però se si osserva la posizione di queste morene relativamente alla forma della valle, l'ipotesi che meglio spiega la loro origine è quella di una stazione più o meno prolungata del ghiacciaio in loro corrispondenza durante la loro fase di regresso. La posizione altimetrica della fronte di un ghiacciaio dipende solo in parte dalle condizioni generali climatiche: a determinarla e mantenerla stabilmente entro certi limiti contribuiscono potentemente le condizioni topografiche locali. Abbiamo visto difatti come la forma del terreno (parete gneissica quasi verticale) malgrado molte altre condizioni che sarebbero state più favorevoli allo sviluppo di un grande ghiacciaio, abbia fatto sì che nella valle di Luserna le morene terminali si siano formate molto più a monte e più in alto che non nella valle di Angrogna; così nella valle principale vediamo il morenico svilupparsi prima e dopo la grande gola di Mirabouc, mentre lungo questa le traccie glaciali sono molto scarse. Nella valle dei Carbonieri, in cui la forma del profilo trasversale è abbastanza costante, il morenico è assai più uniformemente distribuito che non nella valle

principale, ciò che attesta che il moto di ritirata dal ponte di Pautas fino ai circhi superiori è stato abbastanza uniforme, ed esclude l'ipotesi di ritorni parziali del ghiacciaio.

Fin qui le divergenze fra le interpretazioni nostre e le vedute dei varii autori nominati non sono tali da ritenersi inconciliabili: molto più essenziale e più difficilmente componibile invece è la differenza di interpretazione del diluviale medio, se i tre piani in cui da noi è stato diviso il quaternario si vogliono mettere in parallelo rispettivamente colle *alluvions des plateaux (Deckenschotter)*, *des hautes terrasses (Hochterrassenschotter)*, *et des basses terrasses (Niederterrassenschotter)*, che la scuola rappresentata dal Penck, Brückner e Du Pasquier ritiene corrispondere ciascuno ad una espansione glaciale particolare, mentre tanto per l'ing. Stella nel suo lavoro più generale quanto per chi scrive, nel caso di Val Pellice, il diluviale medio (= hautes terrasses), corrisponderebbe ad un periodo interglaciale.

Come è noto secondo gli autori citati i detti tre piani rappresentano le alluvioni formatesi intorno all'apparato morenico terminale di ciascuna delle tre espansioni glaciali principali che ammettono, mentre i periodi interglaciali, nella zona prealpina e subalpina (*Alpenvorland*) sarebbero caratterizzati da una potente erosione fluviale che ha preparato le depressioni in cui si sono deposte le alluvioni dei periodi glaciali successivi. Nell'interno delle valli però le cose sono andate diversamente, e vediamo difatti il Brückner nella regione della Salzach descrivere dentro la valle una serie di depositi di età interglaciale, come coni di deiezione antichi ecc., ecc. [1]. Nella valle del Pellice la cosa è pure abbastanza chiara e non ammette interpretazioni diverse: è evidente che il diluviale medio fra Villar e Torre Pellice rispetto al diluviale antico dello sbocco di valle, è nelle identiche condizioni in cui si trovava il diluviale superiore o recente fra Bobbio e Villar di fronte al morenico di Villar, cioè si tratta di alluvioni formatisi in gran parte a spese del materiale morenico abbandonato nella sua fase di regresso dal ghiacciajo, venute a deporsi in quella porzione di valle che questo nella sua fase anteriore di avanzamento aveva spazzato da ogni deposito ed anche erosa ed approfondita, dato s' ammetta la tanto discussa erosione glaciale. Su questo modo d'interpretazione non mi pare possibile fare que-

---

[1] Vedi E. Brückner, *Die Vergletscherung des Salzachgebietes*. Wien, 1887.

stione; il voler ammettere che il *diluvium* medio entro valle corrisponda ad un'età glaciale particolare porterebbe alla conseguenza di dover assegnare a due periodi glaciali distinti il morenico che abbiamo compreso nel diluviale superiore; ciò che assolutamente non potrebbe essere giustificato da nessuno dei fatti osservati.

Siccome il trarre da un sol caso particolare delle conseguenze da estendersi ad una regione così vasta e varia come quella alpina non è cosa ragionevole, colle obbiezioni fatte non s'intende affatto di menomare il valore generale delle due diverse opinioni che si sono considerate: si è voluto soltanto mettere in sodo che esse applicate a spiegare un caso particolare non sono conciliabili; ciò che può dipendere semplicemente non dalla intrinseca bontà di ciascuna di esse, ma dall'errore che si può commettere ritenendo perfettamente equivalenti le tre sezioni in cui nei due casi si è diviso l'intiero diluviale. Basterebbe ad esempio il parallelizzare le *hautes terrasses* col nostro diluviale antico, perchè l'accordo più perfetto si stabilisse fra le due ipotesi. Rimarrebbe però a trovare l'equivalente del *Deckenschotter* sul versante italiano delle Alpi; ciò che potrà accadere quando si saranno meglio poste in chiaro le relazioni fra quaternario e pliocene nella zona subalpina.

Roma, dicembre 1896.

II.

B. Lotti. — *Inocerami nell'Eocene del Casentino (Toscana).*

(con una tavola).

Ciò che sto per esporre non costituisce la dimostrazione, ma la conferma della presenza d'inocerami nell'Eocene dell'Appennino settentrionale. La prova chiara ed incontestabile di questo fatto geologico, tante volte accennato da alcuni autori ed altrettante volte contradetto e negato da altri, fu da me trovata presso Barigazzo nello Appennino Modenese e resa di pubblica ragione nell'anno decorso in questo bollettino, sotto il titolo: *Strati eocenici fossiliferi presso Barigazzo nell'Appennino Modenese*; e fu allora da me dimostrata l'età eocenica non solo degli strati con inocerami, ma anche di quelli, sot-

tostanti immediatamente nello stesso punto, che racchiudevano bivalvi ritenute finora, dai geologi che studiarono l'Appennino, come spettanti al Miocene. Le condizioni del giacimento fossilifero erano di un'estrema semplicità e poterono esser rappresentate in una sezione nella maggior parte tolta dal vero. Esposi allora come gli inocerami e le bivalvi di Barigazzo si trovino alla base di una formazione arenacea con rari banchi calcarei intercalati e determinata come eocenica dalla presenza di nummuliti e come essa ricuopra direttamente la formazione calcareo-argillosa o delle argille scagliose con roccie ofiolitiche e con strati nummulitici, formazione che alla sua volta riposa sopra arenarie esse pure in vari punti nummulitifere.

Nel Casentino gli inocerami occupano la stessa posizione stratigrafica. Anche qui, come nella maggior parte dell'Appennino settentrionale, il terreno eocenico presentasi costituito essenzialmente da tre formazioni distinte: una superiore di calcari marnosi talvolta con qualche straterello arenaceo intercalato; una intermedia di scisti argillosi e calcari (zona delle argille scagliose e delle roccie ofiolitiche) ed una inferiore di arenarie e scisti arenacei. Mentre però quest'ultima formazione mantiene dovunque e costantemente identici caratteri, le due superiori cambiano con facilità da un punto all'altro passando lateralmente da puri calcari a pure arenarie per tutti i gradi intermedi rappresentati da formazioni miste, costituite cioè da calcari con strati arenacei, scisti argillosi con calcari e lenti d'arenaria ed arenarie con strati calcarei. Così, mentre nei monti di Bibbiena e di Chitignano, sulla sinistra dell'Arno, e in quelli del Ginestrino e di Larniano, sulla destra, riposano sulla formazione calcareo-argillosa i calcari marnosi puri o tutto al più con qualche raro straterello di arenaria molto calcarifera, presso Poppi e Fronzola sovrappongonsi ad essa masse di arenaria con qualche banco interposto di calcare marnoso, e mentre nelle colline sulla destra dell'Arno la zona calcareo-argillosa conserva la sua natura tipica, sulla sinistra, tra Soci e Pratovecchio, essa vien sostituita nella maggior parte da una formazione mista di strati arenacei, strati arenaceo-argillosi e strati calcarei con nummuliti ed orbitoidi.

Presso Memmenano, tra Bibbiena e Poppi, alla base della formazione superiore, calcarea, affiora, tra scisti argillosi rossi e grigiastri (*sr*) (vedi fig. 1, 2 e 3, Tav. IV), una piccola lente d'arenaria (ar^1) in alcuni strati della quale, presso una cava di pietrà (n.° 2 delle sezioni), raccolsi due esemplari d'*Inoceramus* insieme con *Taonurus*, *Chondrites*,

Helminthoida, *Helminthopsis*, grosse fucoidi ed altri rilievi. In una seconda cava della stessa pietra (n° 3), a pochi passi dalla precedente, fra gli strati d'arenaria con *Taonurus*, grosse fucoidi e rilievi diversi, osservansi lenti di calcare screziato a foraminifere.

La parte visibile della lente arenacea di Memmenano, essa pure diretta da N.O a S.E come tutte le formazioni circostanti, misura circa 300 metri di lunghezza e forse 20 di spessore e mentre dal lato N.O va a nascondersi sotto le alluvioni dell'Arno, dal lato S.E si trasforma gradatamente in una roccia calcarea finamente arenacea e un po' micacea (*csa*), i cui strati alternano ripetutamente con scisti argillosi rossi (*sr*), con calcari a foraminifere e denti di pesce (n°. 4), e con strati d'arenaria a grosse fucoidi e rilievi simili a quelli della roccia contenente inocerami.

Questi strati, ad onta del cambiamento di natura, riposano, come quelli dell'arenaria calcarifera con inocerami, sugli stessi scisti argillosi rossi e grigiastri (*sr*) con calcari a foraminifere. I calcari marnosi (*c*) della zona superiore cuoprono il tutto a poche diecine di metri di distanza verticale dalla lente arenacea.

In direzione le condizioni stratigrafiche di questi strati si presentano come nella fig. 3, Tav. IV.

I particolari litologici della serie fossilifera di Memmenano possono osservarsi in vari tagli trasversali lungo la linea ferroviaria fra il Cancello n. 31 e la La Tomba. Gli strati nel loro insieme formano un semplice uniclinale e si succedono dall'alto al basso nell'ordine seguente:

1° Calcari marnosi bianchi con calcare litografico;

2° Calcari marnosi con strati lenticolari d'arenaria calcarifera e scisti argillosi grigi alternanti. L'arenaria contiene l'*Helminthoida* e rilievi diversi (vedi il taglio naturale, fig. 4, Tav. IV);

3° Rari strati d'arenaria calcarifera a rilievi tra scisti argilloso-arenacei grigi, scisti argillosi rossi e straterelli di calcare marnoso con *Taonurus*;

4° Scisti grigi con straterelli d'arenaria a rilievi ed *Helminthoida* e calcari marnosi a fucoidi;

5° Scisti argillosi rossi alternanti con strati d'arenaria a rilievi e strati di calcare screziato a foraminifere;

6° Arenaria calcarifera con qualche strato lenticolare di calcare a fucoidi. Gli strati d'arenaria racchiudono *Inoceramus*, *Taonurus*, *Helminthoida*, *Helminthopsis* e rilievi diversi indeterminabili e sono separati fra loro da sottili letti di scisti argilloso-micacei;

7° Scisti rossi come al n. 5;

8° Formazione calcareo-argillosa tipica, la quale disponesi in leggero anticlinale e manifestamente va di nuovo sotto ai calcari marnosi n. 1 della collina di Bibbiena dopo un tratto di circa un chilometro, occupato dal deposito lacustre pliocenico e dall'alluvione del torrente Archiano.

Tutti i vari membri di questa serie sono strettamente collegati fra loro da forme litologiche comuni e costituiscono nell'insieme un tutto indivisibile ed isotipico. Ciascun gruppo di strati non differisce dall'altro che per la prevalenza dell'una o dell'altra roccia. Gli strati ad inocerami n. 6 non rappresentano altro che un maggiore sviluppo locale degli strati arenacei alternanti cogli scisti rossi del gruppo n. 5 e ciò è confermato dal fatto già enunciato, che a brevissima distanza gli strati di arenaria ad inocerami si trasformano anche lateralmente in alternanze di calcari arenacei a rilievi e di scisti rossi.

Nelle stesse condizioni stratigrafiche, cioè immediatamente sotto i calcari marnosi e sopra la formazione calcareo-argillosa, ritrovansi gli scisti argillosi rossi tra Villa Uzzano e Ortignano nella valle della Teggina; dimodochè la sezione trasversale del giacimento di Memmenano, prolungata verso S.O dall'altro lato dell'Arno, vien rappresentata come nella fig. 2, Tav. IV [1].

Una piccola lente di arenaria sta racchiusa fra gli scisti argillosi rossi anche sopra Tortiglia per la strada tra Borgo alla Collina e la Consuma e a maggior distanza, nella Val di Sieve, si osserva lo stesso fatto presso Santa Lucia, fra Sambavello e Corella, colla differenza che qui son diverse le masse lenticolari d'arenaria comprese fra gli scisti e che i calcari a foraminifere in essi racchiusi contengono effettivamente delle nummuliti [2]. Merita di esser notato che questi scisti

---

[1] La presenza di scisti argillosi rossi con calcare nummulitico alla base dei calcari marnosi è del resto un fatto comunissimo in Toscana e specialmente nei dintorni di Firenze, come ne abbiamo esempio a Vaglia, a Pratolino, a Valecchia e sulla sinistra dell'Ema presso la sua confluenza colla Greve. In quest'ultima località anzi è degno di nota il fatto che tali scisti sovrapponsi direttamente alle arenarie calcarifere con inocerami ed ammoniti del Monte Cuccioli e di Monte Ripaldi.

[2] Ciò che vi ha di notevole in questa località si è la presenza di roccie a bivalvi, ritenute finora mioceniche, a breve distanza presso il Casellino e

rossi di Santa Lucia possono esser seguiti quasi senza interruzione in una zona strettissima diretta, come tutte le altre formazioni, da S.E a N.O, la quale dai pressi della Verna nel Casentino giunge quasi al passo della Futa sopra Barberino di Mugello, e che, presso i Casali sopra Sant'Agata, in quel di Scarperia, in certi straterelli arenacei racchiusi fra questi scisti, poco sotto ai calcari marnosi del Monte Calvi, fu da me raccolto un esemplare di inoceramo con *Palaeodictyon* ed altri rilievi. Così la corrispondenza di posizione degli strati ad inocerami di Memmenano con quelli nummulitiferi di Santa Lucia, viene confermata dalla presenza di inocerami presso i Casali nella stessa zona di scisti.

Se ora, dopo aver esposto la parte analitica delle condizioni geologiche degli strati ad inocerami di Memmenano, gettiamo una sguardo sintetico sulla tettonica generale del Casentino, ci apparirà manifesta la posizione di essi nella parte superiore dell'Eocene e come poco attendibili sarebbero quelle ipotesi di dislocazioni che potessero essere escogitate per far rientrare sotto tutta la serie eocenica gli strati in parola.

Sta in fatto che la parte più elevata dei due tratti montuosi che fiancheggiano la conca casentinese tra Stia e Bibbiena, è formata da arenarie i cui strati, salvo ondulazioni secondarie e puramente locali, pendono verso il fondo della conca, mentre la parte più depressa di questa e le colline adiacenti sui due lati dell'Arno sono costituite dalle roccie calcareo-argillose e dai calcari superiori regolarmente sovrapposti all'arenaria nell'ordine più sopra notato. La sezione fig. 1 (Tav. IV), condotta attraverso questo sinclinale e passante per il giacimento fossilifero di Memmenano, mostra le condizioni stratigrafiche e tettoniche predominanti nella costituzione geologica del Casentino. Essa è alla scala di 1 : 50 000 tanto per le orizzontali quanto per le verticali ed è dedotta dalla carta geologica da me rilevata nella decorsa estate e da schizzi ed appunti presi sul luogo. Prolungata dai due lati, essa non incontrerebbe per molti chilometri che arenarie (*ar*), mentre nella sua porzione intermedia e più depressa essa taglia le

---

indubbiamente sottostanti a questi scisti rossi con calcari nummulitici. Su questo argomento ritornerò con altro lavoro nel quale sarà dimostrato che gli strati a bivalvi della Val di Sieve, non solo stan sotto, ma son compresi fra strati nummulitici, ciò che esclude la spiegazione del fenomeno col ricorso a rovesciamenti stratigrafici.

formazioni superiori eoceniche (*cs*, *sr*, *c*) e i terreni più recenti miocenico (*m*) e pliocenico lacustre (*pl*). Nei punti (n° 1) della formazione calcareo argillosa (*cs*) si osservano strati di calcare screziato con nummuliti, rotalide, textularide e briozoari; nel punto (n° 2) furon raccolti gli inocerami; nel punto (n° 3), in un'altra cava della stessa arenaria calcarea che viene scavata nel punto (n° 2) e a pochi passi da questo, come già dicemmo, una brecciola calcarea associata alla arenaria presentò al microscopio frammenti di briozoari ed una, invero un po' dubbia, nummulite; nei punti (n° 4) finalmente, in brecciole analoghe, si osservarono foraminifere diverse con prevalenza di globigerinide, textularide e rotalide, nonchè piccoli denti di pesce.

L'arenaria di Fronzola (ar^1), sovrapposta alla formazione calcareo-argillosa rappresenta, come fu accennato, una forma eteropica dei calcari (*c*) ma ciò non esclude che possa anche riguardarsi come il resid o di una lente arenacea analoga a quella ad inocerami di Memmenano; infatti, tanto essa quanto quella del Poggio Pecorino, alla stessa guisa dei corrispondenti e prossimi calcari di Larniano, riposano, almeno in parte, su scisti argillosi rossi, come quella di Memmenano. Del resto anche questa di Memmenano deve ritenersi verosimilmente una forma eteropica dei contigui calcari marnosi (*c*) come viene accennato dagli strati di calcare marnoso ad essa interposti e da un piccolo taglio che osservasi lungo la rotabile andando verso Poppi, riprodotto dalla fig. 4 (Tav. IV), nel quale compariscono alternanze di strati di calcare marnoso e strati d'arenaria del tipo *pietra-forte* con *Helminthoida* e cogli altri soliti rilievi caratteristici.

La sezione brevemente descritta mostra inoltre che la linea di sinclinale del Casentino non coincide colla linea di massima depressione della conca, ossia col *thalweg* dell'Arno, ma trovasi tutta sulla sinistra di questo.

Da quanto son venuto esponendo si conferma quindi che anche nel Casentino, come nell'Appennino Modenese e nei dintorni di Firenze, i resti d'inocerami trovansi in strati che non solo spettano all'Eocene, ma più specificatamente alla sua parte superiore.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Pliocene . . . . . *pl*) Deposito lacustre.
Miocene super. . *m*) Calcari coralligeni ed arenarie calcaree.

Eocene . . . . .
- *c*) Calcari marnosi.
- *ar'*) Arenaria calcarifera con inocerami.
- *sr*) Scisti argillosi rossi e grigiastri con straterelli di brecciola calcarea a foraminifere.
- *cs*) Calcari e scisti argillosi con brecciole nummulitifere.
- *csa*) Calcare arenaceo-micaceo, scisti argillosi e brecciola a foraminifere.
- *ar*) Arenaria e scisti argilloso-arenacei con strati nummulitici.

* Punti fossiliferi = 1) nummuliti — 2) inocerami — 3) foraminifere diverse e qualche dubbia nummulite — 4) foraminifere diverse.

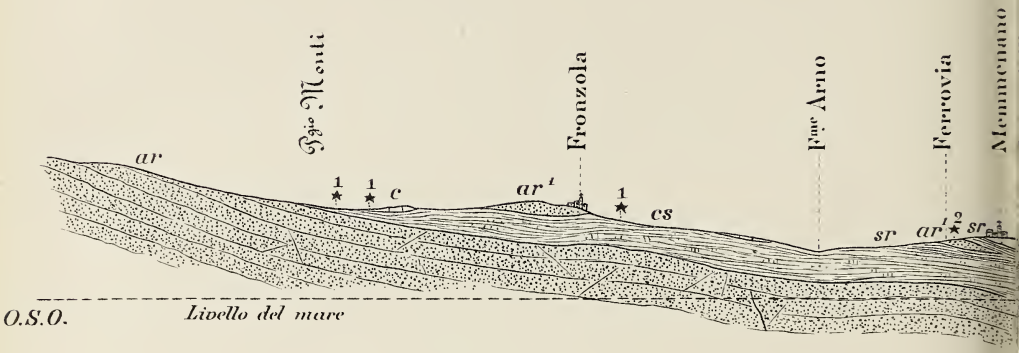
Roma, ottobre 1896.

III.

V. Sabatini. — *Relazione del lavoro eseguito nell' anno 1895 sui vulcani dell' Italia centrale e loro prodotti.*

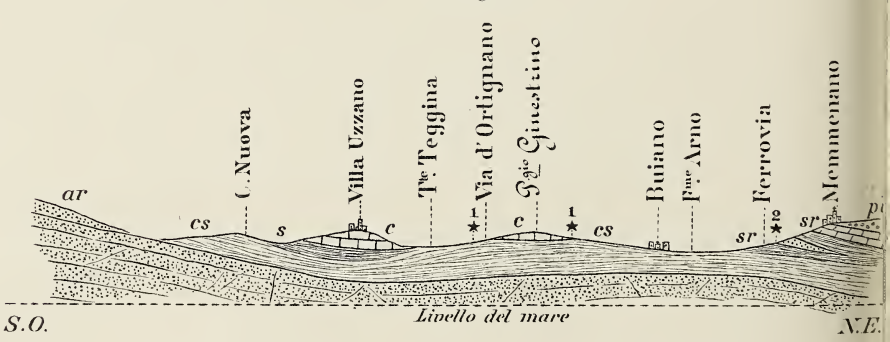
Nella mia precedente relazione (Boll. Com. geol, vol. XX, p. 325; Roma, 1895) riepilogai le più importanti conclusioni a cui le mie ricerche sul vulcano Laziale mi avevano condotto e dissi che quello studio era già molto avanzato. Esso attualmente volge alla fine e costituirà la prima parte di tutto il lavoro su: *I vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti.* Devo aggiungere che nuove ricerche mi han rivelata la melilite nelle lave dell'Acquacetosa sulla via Laurentina e dintorni. Lo stato d'alterazione di questo minerale nei campioni da me esaminati precedentemente me l'aveva nascosto. Così, per la composizione, queste lave si ravvicinano a quella di Capo di Bove, entrando nella grande categoria delle lave con melilite, anzi melilitiche, poichè quel minerale vi esiste solo nel secondo tempo. Queste lave sono abondanti tra' prodotti che si trovano fuori il recinto del cratere esterno o Tuscolano; fatto questo che le riattacca, per lo meno nella maggioranza dei casi, alle eruzioni di quel cratere. Va notato però che, all'aspetto, le lave dell'Acquacetosa e quella di Capo di Bove si mostrano differenti e non c'è motivo per ammettere l'origine comune, come qualche volta si è fatto. Ripeto invece che vi sono anche troppi

SEZIONI GEOLOGICHE



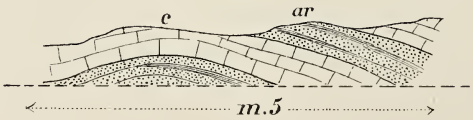
Scala di 1:

Fig.a II.a



Scala di 1:50,000

Fig.a IV.a



L CASENTINO *(Toscana)*

I.ª

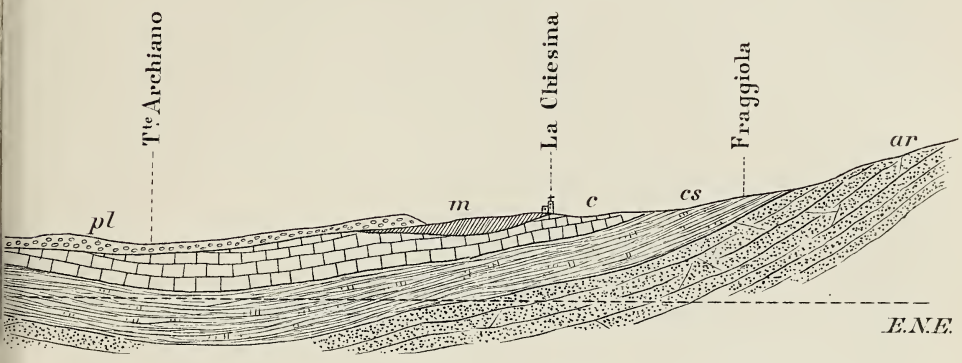
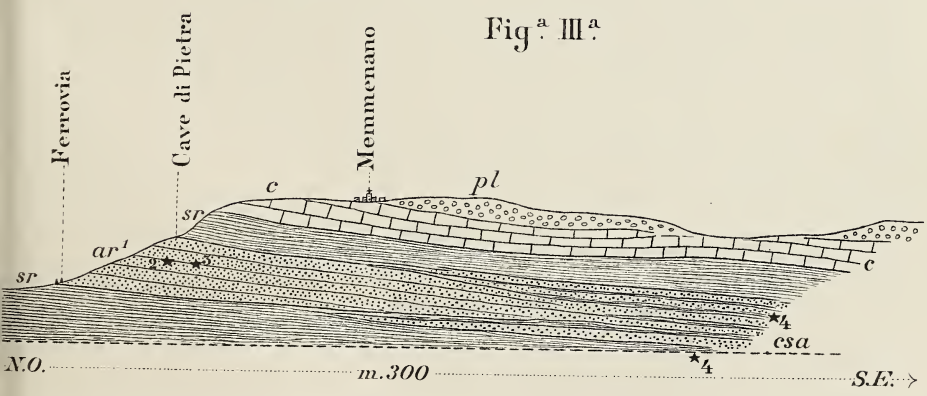


Fig.ª III.ª



Lit. L. Salomone, Roma

argomenti per non ritenere le due provenienti dai Campi d'Annibale, secondo volle il Ponzi nei suoi primi lavori. Oltre che la continuazione di queste lave non si vede nell'interno del cratere Tuscolano, la loro composizione è troppo diversa da quelle ivi discese dal cratere interno.

Ma le mie ricerche dell'anno scorso mi han condotto ad uno dei più importanti risultati ottenuti finora su' monti Laziali, ed è quello della determinazione dell'origine del felspato nelle leucititi della regione. Questo felspato è sempre un prodotto secondario dovuto ad alterazione della leucite.

Il fatto già da me dimostrato sopra alcune colate, come dissi nella precedente relazione, è assolutamente generale in tutte queste leucititi, e ne ho parlato in una comunicazione alla Società geologica del giorno 20 marzo di questo anno e pubblicata nel vol. XV, fasc. 1 del Bollettino della stessa Società. Questo fatto può parere strano, visto che il felspato era stato messo, colle precedenti analisi, nel primo tempo di queste roccie, ma non di meno io credo che le mie osservazioni abbiano dimostrato l'insussistenza di tale determinazione. E la cosa è anzi più generale di quanto in principio io stesso non avessi creduto. Difatti il mio amico e collega ing. Viola, nella sua interessante nota sugli Ernici (Boll. Com. geol., 1896, fasc. 1°) ritrova lo stesso fatto, ed i suoi argomenti sono una felice conferma dei miei. Le leucititi laziali sono dunque *roccie senza felspato*, anche quando lo contengono.

Ma lave con *felspato originario* ve ne sono nei prodotti del vulcano Laziale, sebbene in molto minore quantità delle precedenti. Quando il felspato apparisce, si ritrova, non solo nel primo tempo, ma anche nel secondo, e la roccia diventa una leucotefrite. Così è in gran parte de' massi erratici del Tavolato e dintorni, in un certo punto alle Fratocchie, in qualche banco del lago di Nemi, ecc.

Passo ora a dire qualche cosa del lavoro nelle altre regioni. Esso purtroppo non è che di poco avanzato. Tacendo di esigenze d'ufficio, e quindi indipendenti dalla mia volontà, come parte delle cause del ritardo, non sarà fuor di luogo richiamare alla mente del lettore la vastità della regione vulcanica affidatami e sopratutto la sua grande complicazione. Sarà bene io ricordi qui che il programma del mio lavoro, secondo dissi nella citata precedente relazione, si può riassumere così:

1° ricerca delle bocche eruttive;

2° andamento e determinazione dei loro diversi prodotti;

3° separazione di questi sul terreno.

Ove si rifletta alle difficili questioni, già sollevate da valenti geologi su questa regione, s'intenderà il dovere di chi ora se ne occupa di *basarsi sopra una lunga serie di fatti*, come stampai l'anno scorso, prima di avventurarsi con leggerezza a qualunque affermazione.

Mentre iniziavo lo studio dei Monti Laziali, cominciai anche quello del Braccianese, che formerà oggetto della seconda parte del mio lavoro. Diverse volte son ritornato a fare ricognizioni intorno al lago di Bracciano ed ai vicini crateri, ma lo studio di quelle lave è quasi tutto da fare, e lo studio del terreno lo è ugualmente. Sarà interessante, se non cercare la soluzione del problema della formazione del lago di Bracciano, almeno riunire molte osservazioni che ci facciano avviare a quella soluzione. Il vom Rath, ne' suoi mirabili *Frammenti sull'Italia*, emette dubitativamente l'idea che possa trattarsi di sprofondamento, e dà due ragioni, sulle quali però si guarda bene dallo insistere, vedendone la grande debolezza. Egli nota che la conca del lago non ha recinto craterico ben definito, e trova troppa diversità di materiali sul suo contorno. Alla prima ragione si può subito obbiettare che se il recinto è stato demolito, perchè formato da materiali teneri, non è questo un motivo per negarne l'esistenza. Potrei aggiungere che un po' di residuo del recinto antico vi si vede, ma non voglio dar valore ad un fatto certamente dubbio. Quanto alla diversità dei materiali, essa è più apparente che reale. Nelle lave non si va oltre a quella diversità che mostra per esempio il Vesuvio nei prodotti delle sue varie eruzioni, essendovi, a quanto ho visto finora, leucititi e leucotefriti. Chi può negare per questo l' unicità della bocca eruttiva del Vesuvio? Del resto la stessa variazione trovasi al vulcano Laziale.

Quanto ai tufi, alla grande quistione, chi può affermare di avervi visto dentro ad occhio nudo, quando ordinariamente con lo stesso microscopio vi si vede poco? È stato fatto uno studio di quei tufi per dimostrarne le differenze? Sarà possibile farlo?

Il tempo di giudicare diversi due tufi, sol perchè litoidi o incoerenti, a grana grossa o fina, colorati in giallo o in rosso, con o senza inclusi, dovrebbe esser finito. La parte fina, il cemento, indurito o no, è generalmente troppo alterato per essere riconosciuto; e i frammenti di lave che racchiude, se permettono delle determinazioni

più o meno buone, non dànno invece indizi sicuri, perchè non sempre provengono dal bagno fuso nel momento dell'eruzione, ma spesso dalla rottura di roccie solide preesistenti.

Allo stato dunque delle cose, sapientemente il v. Rath si limitò ad emettere delle semplici ipotesi, ed è da sperare che una studio futuro possa risolvere la quistione. Finchè dunque dovremo limitarci ad ipotesi, quella di Judd, che è poi di Ponzi e di tanti altri, che trattisi cioè de' resti d'un enorme vulcano, appare più probabile. Il lago di Bracciano è all'intersezione, di due grandi fratture: la *frattura tirrena principale* picchettata dal M. Amiata, dai laghi di Bolsena, di Vico e di Bracciano, dal M. Laziale, da Roccamonfina e dal Vesuvio, e la frattura trasversale di Scrofano, Camporciano, Baccano, Martignano, lago di Bracciano, Monte Virginio, ecc. All'intersezione di due fratture così importanti doveva trovarsi un cratere di pari importanza, e nessuno dei crateri che sono vicino alla conca di Bracciano mostra uno sviluppo comparabile a quello delle bocche che si trovano lungo quelle fratture.

Gli edifizi minori ben riconoscibili son venuti tutti dopo, intorno alla conca di Bracciano, addirittura sull'orlo suo, e qualcuno ha emesso correnti di lava che, intrecciatesi o sovrappostesi alle preesistenti, han complicato i resti dell'edifizio principale.

Io non discuterò nemmeno le sue dimensioni; difatti di crateri con dimensioni comparabili a queste ce ne sono e molti.

Anzi pel lago di Bracciano è evidente che le demolizioni per esplosioni e sprofondamenti devono avere di molto aumentate le dimensioni primitive del cratere. Dall'orlo attuale possiamo invece dedurre quale ampiezza avesse la base del cono corrispondente.

Noi dunque per ora non abbiamo di fronte che due semplici ipotesi, la seconda però più probabile della prima.

Noterò come intorno al lago di Bracciano, a questo che sarebbe dovuto ad un enorme sprofondamento senza esplosioni, secondo alcuni, ad un vero cataclisma locale, non esiste nessuno di quei segni di dislocazione che pure avrebbero dovuto prodursi, o, se esistono, non sono stati mai visti, nè da me, nè da altri. Inoltre, questa idea degli sprofondamenti è stata nella provincia romana applicata a tutti gli edifizi vulcanici poco riconoscibili. Il lago di Castel Gandolfo, quello di Nemi, quello di Bracciano e l'altro di Bolsena sono stati, da una certa scuola tutti attribuiti alla stessa causa. È stata questa l'ipotesi invocata tutte le volte che non si è potuto dimostrare l'ipotesi vulcanica,

per mancanza di prove o per mancanza d'osservazioni. Non si capisce perchè non si siano applicati gli sprofondamenti anche a Baccano e a Camporciano!

Non ho potuto spingere più avanti queste e le altre ricerche sui vulcani Sabatini, mancandomi il corredo degli studi microscopici che devono alternarsi con le osservazioni di campagna. E mi mancavano i primi perchè finora sono stato occupato con le lave laziali.

Per utilizzare i mesi più caldi, nei quali le escursioni nei Sabatini riescono difficili, ho cominciato l'anno scorso a fare le prime gite nei Cimini.

Si sa che con questo nome s'intende la regione del Monte Cimino propriamente detto e l'attigua ove trovasi il lago di Vico.

Monte Cimino è un gran vulcano sulla cui sommità, a 1056 metri sul mare, si osservano i resti del cratere terminale a ferro di cavallo. Tra' suoi primi prodotti va notato il *peperino del Viterbese.* All'aspetto questa roccia sembra in certi punti un tufo, in altri una lava, perchè è molto alterata. Il microscopio mostra invece una bellissima andesite. Gli elementi più grandi vi sono ben conservati, onde l'alterazione è più apparente che reale, limitandosi ai più piccoli elementi della pasta. Tutte le altre lave che coprono i fianchi o scendono dall'alto di Monte Cimino sono posteriori e probabilmente, a giudicarle dall'aspetto, sono trachiti o andesiti.

Una bella corona di colline, che sono forse coni secondari, cinge questo vulcano. La Pallanzana ha dimensioni maggiori delle altre e spicca anche di lontano accanto al Cimino, che è di molto più grande.

Il gruppo di Vico è un vulcano a doppio recinto. Una conca, cioè, in parte occupata dal lago, e dalla quale si eleva un cono eccentrico, il noto Monte Venere. Anche qui si trovano molte e diverse lave e tufi abondanti.

Una caratteristica generale delle ultime eruzioni dei Cimini, dei Sabatini e de'Laziali, è l'apparizione d'un tufo di ceneri sottilmente stratificate, che copre gli altri prodotti anteriori come mantello, lacerato qua e là, e di cui trovansi in alcuni punti solo dei brani. Tali ceneri, scure a' Laziali, sono grigio-chiare ai Sabatini (Martignano, Baccano, ecc.). Sarebbe interessante farne la separazione, perchè corrispondono all' ultima e più attenuata manifestazione della vita di questi vulcani.

Una formazione molto estesa a Nord dei Sabatini è un tufo litoide con grosse scorie nere, che spiccano sulla massa generalmente

gialliccia. Un campione di questo tufo si vede presso Roma, a Castel Giubileo e al Sepolcro dei Nasoni. A Civita Castellana, esso ha una potenza di alcune decine di metri. Ma il nero delle pomici non è una caratteristica, poichè nello stesso banco si passa spesso dalle pomici nere alle bianche [1].

Non entrò in maggiori particolari sulle mie osservazioni, sia perchè non tutte sono definitive, sia perchè dovrò svolgerle ampiamente in altre pubblicazioni più particolareggiate.

Roma, maggio 1896.

IV.

S. Bertolio. — *Appunti geologico-minerari sull' Isola di S. Pietro (Sardegna).*

(con una tavola).

Bibliografia.

Baldracco, *Cenni sulla costituzione metallifera della Sardegna*, — Torino, 1854.

Della Marmora, *Voyage en Sardaigne*, Vol. II. — Paris, 1857.

G. vom Rath, *Vorträge und Mittheilungen*, — Bonn, 1883 (pag. 38).

Halse, *On the manganese deposit of the islet of San Pietro (Sardinia)* (North of England Institute of mining and mechanical engineers, Vol. XXXIV, 1884-85).

Rudler, *Notes on microscopic sections of rocks from San Pietro* (ibidem).

Eigel, *Ueber einige trachytische Gesteine von der Insel San Pietro* (Tschermak's Mineralog. und Petrogr. Mitth., 1886, VIII).

Fuchs et De Launay, *Traité des gites minéraux et metallifères*, 1893, Vol. II. — Paris, 1893.

Bertolio, *Studio micrografico di alcune roccie dell' isola di San Pietro* (Boll. Com. geol., n. 4, 1894).

» *Sulle comenditi, nuovo gruppo di rioliti a aegirina* (Rendiconti R. Acc. Lincei, 1895).

» *Contribuzioni sui terreni vulcanici di Sardegna* (Boll. Com. geol., n. 2, 1896).

» *Sulla composizione chimica delle comenditi* (Rendiconti R. Acc. Lincei, 1896).

L'isola di S. Pietro trovasi nella parte meridionale della Sardegna, a circa 8 miglia dalla sua costa occidentale, e da Iglesias vi si accede comodamente valendosi della ferrovia privata di Monteponi. Vista dalla costa sarda si mostra ondulata da colline, fra le quali la più

---

[1] A giudicare dall'aspetto, il tufo giallo da costruzione della Campagna romana ha molta somiglianza con questo. In certi punti, sulla pasta del primo, che è dello stesso color giallo, appariscono delle piccole scorie filamentose nere o nerastre. A Nord de' Sabatini e nel Viterbese invece le pomici nere sono più grosse e generalmente si mostrano abondantissime.

elevata, servendo anticamente di vedetta agli abitanti dell' isola per spiare l'arrivo dei pirati tunisini, conserva il nome di Guardia dei Mori, e porta, a 205 metri sul mare, un semaforo.

La spiaggia orientale dell'isola offre una sicura rada, protetta dai venti di ponente e di libeccio, commercialmente assai importante per le rilevanti partite di minerali che vi imbarca l'Iglesiente. Su questa spiaggia fu fondata nel 1736 da una colonia di genovesi, oriundi dall'isola di Tabarca nel mar di Tunisi, una cittadina chiamata in seguito Carloforte, la cui popolazione mantenne con fierezza, attraverso numerose vicissitudini, i costumi della patria lontana e la lingua avita.

L'isola di S. Pietro era altra volta coperta di boschi, ma ora ne è affatto spoglia, perchè gli abitanti dissodarono ogni tratto che fra le roccie racchiudeva un po' di terra, per coltivarvi la vite.

Per la sua piccolezza non ha corso nell'isola alcun torrente o rio perenne, e per la impermeabilità del suolo l'acqua dovunque difetta, sicchè gli abitanti sono costretti a raccogliere e conservare in cisterne quella, che durante le pioggie scola dai tetti.

La costa, che guarda la Sardegna, è per lungo tratto a dolce declivio e la spiaggia, larga più centinaia di metri, permise la sistemazione di ricche saline; da ogni altro lato però l'isola presenta delle scogliere dirupate e delle coste a picco, contro le quali, furiosi ad ogni soffio di vento, s'infrangono i marosi.

L'isola è esclusivamente vulcanica, e le sue formazioni sembrano analoghe a quelle della costa sarda di Portoscuso e della vicina penisola di Sant'Antioco. Se i fenomeni vulcanici, che hanno originato l'isola di S. Pietro, sono gli stessi che interessarono le regioni limitrofe, queste ultime, conservando sotto il vulcanico i terreni di sedimento, possono offrire dei documenti stratigrafici sicuri per determinare l'età delle eruzioni di cui questo lembo di Sardegna fu teatro.

Tuttavia, pur essendo l'isola di origine vulcanica, si ingannerebbe a partito chi credesse di ritrovarvi alcun testimonio del periodo eruttivo, poichè la regione fu profondamente erosa ed ogni vestigio di cratere o di apparecchi vulcanici andò distrutto.

Cenno topografico dell'isola. — L'isola di S. Pietro si presenta accidentata da numerose colline, sparse per lo più senz'ordine sopra la sua superficie. Alcune però si collegano fra di loro, dando luogo a qualche piccola serie, allineata secondo N-S ovvero S.E-N O. Così una serie di alture corre parallelamente alla costa orientale dalla Punta fino al Resciotto, alto 96 metri sul mare (vedi la Tavola annessa) e

forma una piccola catena con direzione N-S; altre elevazioni, aventi la stessa direzione, si trovano nella parte occidentale dell'isola

Questi sistemi di alture danno luogo a delle valli, dirette da settentrione a mezzodì, fra le quali la principale è quella di Comende, che ha circa due chilometri di lunghezza e che si trova nel settore N.O dell'isola.

Un'altra serie di elevazioni si diparte da Carloforte e si dirige verso N.O, mandando un'appendice a Guardia dei Mori (205 metri) e spingendosi fino a Comende; un sistema di ondulazioni analoghe si protende dal Macchione fino a Capo Becco attraversando tutta l'isola.

Nella sua parte meridionale l'isola di S. Pietro offre numerose piccole elevazioni distaccate ed indipendenti, risultato di profonde solcature operatevi dalle acque nel suolo.

La principale valle di questa regione è quella che segue la strada che dai Pescetti va allo Spalmatore e lungo la quale si osservano qua e là dei fenomeni di trasporto che attestano l'esistenza, in altri tempi, di un corso d'acqua la cui importanza non sarebbe oggidì in relazione colle dimensioni ristrette dell'isola. Certamente a quest'ordine di fenomeni si deve attribuire la presenza nella regione dei ciottoli calcarei, segnalati dal Lamarmora vicino ai Pescetti e da me ritrovati in altri punti, poichè questa roccia manca completamente nell'isola.

L'isola di S. Pietro ebbe altra volta una superficie assai più estesa che non ora, come le dimostrano le scogliere che si protendono a mare alla Punta, alle Colonne, al Sandallo, ecc. Le sue coste sono frastagliate da insenature profonde; nella parte settentrionale, vicino alla Punta, è notevole il *canale di Menerosso*, che si presenta come un piccolo *fjord*, e la cui origine probabilmente si ripete da una frattura diretta N-S.

Lasciata la cittadina di Carloforte e dirigendosi verso Ovest, si attraversano due altipiani di circa 500 metri di larghezza, posti rispettivamente alle quote di 50 e 100 metri sul mare; l'inferiore, nella sua parte meridionale, presenta una spaccatura con pareti a picco, diretta N-S e chiamata *Val d'inferno.*

Nella parte occidentale dell'isola, vi sono le regioni di Comende, Becco, Calavinagra, ecc., che furono profondamente incise dalle acque.

Il carattere orografico dell'isola è strettamente legato al litologico, poichè la superficie fu modellata sopra tutto dalle acque, le quali agi-

rono più o meno intensamente a seconda della struttura delle roccie, che incontrarono nel percorso.

Infine è notevole, nella parte meridionale dell'isola, non lungi dalla *Punta delle Colonne*, l'esistenza di due laghetti, chiamati dei *Pescetti* e della *Vivagna*. Il primo di questi laghi, che ora fu prosciugato per dare all'agricoltura il terreno che occupava, si trova a 14 metri sul mare e può forse essere un avanzo di cratere secondario. L'acqua contenuta in entrambi questi avvallamenti è salmastra, in causa dell'*aura marittima* che accentua in questa regione notevolmente i suoi effetti per la vicinanza delle saline.

Litologia. — Da un punto di vista generale l'isola di S. Pietro si può considerare come costituita da tufi e da trachiti. I primi sono ben visibili a chi lascia Carloforte e segue la costa orientale dell'isola, dove si mostrano nettamente stratificati; essi sono di diverso aspetto e di differente grossezza di elementi e ne includono soventi alcuni appartenenti ad altre roccie.

La successione dei tufi è la seguente: sottoposto alla trachite, che corona le colline attornianti Carloforte, vi è uno strato di tufo grossolano, rossastro, di tre o quattro metri di spessore, che riposa sopra uno straterello di tufo impalpabile di pochi centimetri di potenza; a questo fa seguito un altro strato, di circa 20 centimetri di spessore, di tufo bianco a grani alquanto più grossi e che a sua volta appoggia su di un potente strato di tufo grossolano rossastro. Questi tufi contengono tutti quanti dei belli cristallini, perfettamente conservati, di sanidino e di anortose.

La maggior parte dei tufi dell'isola sono potentemente silicizzati e perdettero ogni traccia del primitivo aspetto incoerente, trasformandosi in roccie durissime, che danno scintille coll'acciarino come la pietra focaia.

Ho raccolto verso la punta meridionale dell'isola, a sud dei Pescetti, dei bellissimi esemplari di tufo bianco contenenti delle concentrazioni di opale di 15 centimetri di diametro, con passaggi insensibili alla roccia che li racchiude e che dimostrano essere avvenuta una sostituzione molecola per molecola di silice idrata agli elementi del tufo. Talora i tufi così silicizzati sono bianchi e leggeri, come quelli che si trovano verso la punta meridionale dell'isola, altra volta sono verdastri o rossigni, come nei dintorni dei Pescetti. Frequentemente sono di color più cupo, come verso Calavinagra ed al Becco, e contengono tutti dei frammenti di pomice, di trachite rossastra, di reti-

nite nera, della grossezza variabile da un grano di ceci ad un uovo di piccione.

Per quanto ricerche abbia fatto in questi tufi stratificati non mi fu dato di riscontrarvi alcuna traccia di fossili.

Nei tufi friabili affiora del minerale di manganese, sotto forma di piccoli arnioni, nei quali sono ben visibili ad occhio nudo, inclusi nella massa, gli stessi cristalli che si osservano nel tufo.

A S.O del colle Guardia dei Mori, nella località Bocchette, si osserva in un tratto di pochi metri di una ripa scoscesa, la successione di circa 15 strati orizzontali di tufo di diverso colore e di diversa grossezza, disposti colla massima regolarità, e che sopportano la trachite. Lungo la collina, che corre parallelamente alla costa da Rombi al Macchione, sono ben visibili altri tufi stratificati, che pendono leggermente ad Ovest.

Nei tufi dell'isola di S. Pietro non mi fu dato mai di osservare altri cristalli che di feldispato ed eccezionalmente, a Capo Becco e a Sud del Macchione, delle piccole tavolette di mica, che conservano quasi sempre il contorno esagonale e che mostrano dei brillanti riflessi color rame.

L'isola presenta molte varietà di trachiti. Predomina sovra tutte una trachite rossa, compatta, ricca di feldispato e priva di ogni altro minerale, la quale è visibile per tratti nella parte N.E dell'isola, forma la punta Nera a Sud ed occupa una grande estensione nella parte S.O. In questa trachite non ho trovato alcun incluso di altre roccie. Nella parte orientale dell'isola, all'altezza di Carloforte, tutte le alture circostanti sono ricoperte da una trachite vetrosa, ricca di inclusi di pomice e di retinite nera, i quali ultimi, mostrandosi stirati e regolarmente disposti nella massa, accennano alla fluidità altra volta posseduta dalla roccia fusa in movimento. Questa trachite scoriacea presenta delle ampie cavità, dovute alle grandi bolle gassose che racchiudeva, e ricopre i tufi che attorniano Carloforte, formando il suolo del primo altipiano di cui fu tenuto parola.

Tutta quella regione situata al N.O dell'isola, che, a partire dalla località detta del Paradiso, rasenta a Nord la Guardia dei Mori, si spinge fino a Comende e da Comende al mare, a Calavinagra, Borrone, tocca il Becco e dal Becco va a San Giacomo, è ricoperta da una formazione di rioliti assai interessanti.

La superficie occupata da queste roccie è povera di vegetazione e solo nelle valli o in quelle rare insenature, dove la conformazione

del suolo permise il deposito di alquanta terra, si scorge qualche plaga coltivata. Osservata dal semaforo di Guardia dei Mori, quella regione si presenta netta e bene delimitata in mezzo alle altre, perchè quelle colline offrono dei profili singolari, a dirupi, che richiamano, in miniatura, anche per il loro squallore, l'aspetto delle formazioni granitiche del Capo di Sopra in Sardegna.

Le roccie in parola, alle quali diedi l'anno scorso il nome di *Comenditi*, costituiscono per l'associazione dei minerali che contengono un tipo petrografico nuovo, mai incontrato altrove, e mostrano dei bei feldispati, dei quarzi bipiramidati e degli individui di anfibolo e pirosseno sodico.

La cristallinità di queste roccie è grande e molti esemplari richiamano grossolanamente la struttura delle granititi. Il quarzo secondario ha impregnato potentemente tutta la formazione.

Non ho incontrato in queste rioliti alcun incluso, tranne che nel canale di Bottomi dove una varietà a struttura molto fine si mostra inclusa nella comendite ordinaria.

La composizione mineralogica di questo gruppo di roccie è la seguente:

I. Anortose, sanidino, quarzo, aegirina, arfvedsonite (orneblenda, augite, zircone).

II Sanidino, quarzo secondario.

A Capo Rosso ed a Capo Becco vi è una trachite con oligoclase e biotite che presenta una bella struttura colonnare; inoltre le trachiti a oligoclase costituiscono la Punta delle Colonne e la Punta Nera; infine a Punta Genia vi è una domite.

Frequenti nell'isola sono i vetri vulcanici e fra tutti i più importanti e diffusi sono quelli che formano la retinite nera di cui fu già tenuta parola, ed una perlite verdastra, macchiettata di bianco, che a guisa di filone attraversa le comenditi da Sud a Nord. Infine, nella parte meridionale dell'isola, non lungi dai Pescetti, il Lamarmora cita l'esistenza di un filone di retinite verde con inclusi rossastri, che non fu fino ad ora ritrovato, ma del quale però si conservano campioni nei Musei di Cagliari e di Parigi.

Tutte le roccie dell'isola sono molto acide; esse, inoltre, furono da fenomeni secondari riccamente silicizzate, come risulta dalle analisi riportate nel seguente specchio:

	SiO^2	Al^2O^3	Fe^2O^3	FeO	MnO	CaO	MgO	Na^2O	K^2O
I	75,40	18,25	2,47		—	1,57	—	—	—
II	76,84	5,87	3,92	0,87	0,73	3,34	0,52	5,41	
III	70,03	18,63	0,11		—	2,62	0,10	3,15	
IV	79,1	8,2	16,9	1,3	—	1.1	—	3,4	2,2
V	71,5	—	9,2	—	—	1,2	0,3	6,5	2,8
VI	80,3	—	—	—		—	0,6	5,5	3,9
VII	79,1	8,9	1,9		1,1	—	1,1	3,9	3,1
VIII	75,1	—	16,4	—	—	—	0,1	6,8	2,0

I. *Quarztrachyt* di Capo Rosso, Eigel. — II. Riolite dello Spalmatore, id. — III. Ossidiana, id. — IV. Retinite nera di Carloforte, Bertolio. — V. Trachite a biotite di Capo Rosso, id. — VI. Riolite rossigna della parte centrale dell'isola, id. — VII. Retinite verde di Comende, id. — VIII. Comendite, id.

È rimarchevole nelle roccie dell'isola di S. Pietro la povertà di calce, che in parecchi esemplari si mostra solo allo stato di traccie, e la relativa ricchezza di alcali. Quest'ultimo carattere è dovuto alla abbondanza del feldispato sodico e potassico, e la prevalenza del primo sul secondo spiega l'eccesso di soda che nelle roccie dell'isola normalmente si riscontra. Micrograficamente, le roccie dell'isola di San Pietro si possono paragonare alle rioliti di Schemnitz in Ungheria e ad alcune roccie degli Euganei e dell'isola di Ponza, tranne le comenditi che, come già si disse, formano un gruppo a parte.

Tutte le rioliti e le trachiti della regione mostrano in lamine sottili del sanidino e dell'anortose, talvolta del quarzo bipiramidato in cristalli idiomorfi, avvolti in un magma ricchissimo di quarzo spugnoso ed assai povero di microliti. Le comenditi presentano inoltre associati dei cristalli di aegirina e di un anfibolo del tipo arfvedsonite.

Età probabile e successione delle varie eruzioni. — La mancanza assoluta nell'isola di S. Pietro di qualsiasi lembo di terreno stratificato, che possa servire come punto di riferimento nella scala cronologica di quelle formazioni, e l'essere riuscite fino ad ora senza risultato le ricerche di fossili nei tufi dell'isola, non permette di indurre alcunchè di positivo sull'età probabile delle eruzioni che la formarono.

L'unico autore che siasi occupato di questo argomento fu il Lamarmora, il quale, traendo partito dall'anologia che presentano le formazioni dell'isola di S. Pietro con quelle della costa occidentale

della Sardegna, le raggruppò colle trachiti antiche dell'isola madre, eruttate, sempre secondo lo stesso autore, alla fine dell'eocene.

Tuttavia se la determinazione dell'età delle roccie che ci occupano è problema per ora insolubile considerato nel ristretto quadro dell'isola di S. Pietro, e se è anche oltremodo difficile, in causa delle profonde erosioni che la regione ha subìto, lo stabilire il punto da cui le colate provennero, non è impossibile fissare l'ordine cronologico delle varie eruzioni di cui l'isola di S. Pietro fu teatro.

Il gruppo di roccie più antico dell'isola è quello delle comenditi, le quali formano un massiccio che occupa circa 700 ettari di superficie nel settore N.O. Queste roccie, che per la loro cristallinità, per la composizione mineralogica e chimica si differenziano nettamente da tutte le altre della regione, subirono tutti i fenomeni che interessarono queste ultime e si mostrano attraversate da filoni di retinite verde, talvolta compatta, altra volta brecciata, con elementi angolosi cementati da un magma vulcanico. Questa retinite, di cui un bel filone si incontra percorrendo la strada che da Carloforte guida a Comende, è ricoperta dai tufi e dai conglomerati trachitici che circondano le comenditi.

Le comenditi non presentano relazione petrografica colle altre formazioni dell'isola; esse sono solo intimamente collegate con una varietà di riolite a grana fina che si trova nella parte orientale della regione e che sembra anteriore alle vere comenditi, poichè alcuni frammenti sono da queste inglobate. Queste due roccie petrograficamente però non sono separabili, poichè identica ne è la composizione mineralogica, e differenziano solo per la struttura, eminentemente sferolitica nella varietà microcristallina.

Le comenditi, inoltre, non contengono nessun incluso di altre roccie, nè proveniente dalla superficie, nè strappato lungo il camino vulcanico, che possa lasciar supporre vi fossero anteriormente nell'isola altre roccie vulcaniche.

Queste rioliti sodiche occupano quindi la parte inferiore della serie litologica dell' isola e su di esse appoggiano i tufi e le trachiti. Anche la trachite rossa, che domina nell'isola e che è nettamente anteriore ad ogni altra, poichè tutte ne racchiudono, allo stato di incluso, è sovrapposta alle comenditi.

La dimostrazione di questo asserto non è facile a darsi e lunga pezza rimasi incerto sull'età relativa di queste due roccie, poichè i contatti che si possono seguire alle Bocchette, a San Giacomo, ecc.,

son pochissimo concludenti. Ma però se si segue la strada che mena a Comende, ed oltrepassata la regione del Paradiso si scarta qualche centinaio di passi a Nord e si prende il sentiero che conduce con una ripida discesa nel vallone di Comende, si osserva, al principio della discesa, nei lati stessi del sentiero, che è scavato in trincea, la netta sovrapposizione della trachite rossa alla comendite che affiora sotto. Il contatto è orizzontale ma non regolare, poichè nelle comenditi sono scavate delle piccole tasche, dentro le quali si insinua la trachite rossa.

Si potrebbe obbiettare alla priorità delle comenditi, che questo massiccio può aver avuta una origine intrusiva, posteriore, se non a tutte, a parte delle altre formazioni. L'aspetto micrografico di alcune comenditi sarebbe una prova in favore di questa ipotesi.

Il prof. Rosenbusch aveva, infatti, paragonato alcune comenditi al tipo Paisanit che è una roccia filoniana (ganggestein) del Texas. Inoltre se si considera che le numerose breccie ed i frequenti conglomerati vulcanici, che l'isola presenta, non contengono alcun frammento di comenditi, riesce a prima vista poco probabile la priorità di queste roccie sulle altre, poichè le roccie frammentizie, essendosi formate a spese di quelle che preesistevano, dovrebbero pur includerne qualche elemento.

Questi argomenti per negare che le comenditi siano il nocciolo centrale di tutta la formazione dell'isola di S. Pietro, non hanno però, a mio avviso, un grande valore. Petrograficamente le comenditi si presentano con molte varietà, e se qualcuna non ha struttura effusiva ben marcata, nella maggior parte questo carattere è accentuato. Inoltre se il massiccio ripetesse un'origine intrusiva, avrebbe dovuto determinare sui tufi dei fenomeni di contatto, che, per quanto di poca entità, trattandosi di roccie acide, dovevano pur tuttavia essere visibili, mentre invece le comenditi si mostrano prive di apofisi e mantengono costantemente la loro caratteristica struttura, senza alcuno accenno ad aumentata vetrosità, come pure i tufi conservano, al contatto, il loro normale aspetto.

Se nelle breccie e nei conglomerati non si avvertono inclusi di comendite, ciò lo si deve alla relativa posizione di queste roccie rispetto alle altre dell'isola. Esse, infatti, giaciono ad un livello più basso dei tufi e dei conglomerati e quindi non potevano, in queste ultime formazioni, dar origine ad inclusi.

Che la venuta delle comenditi abbia determinato una vera eru-

zione vulcanica, è anche comprovato dall'esistenza nell'isola di tufi di comenditi, caratterizzati per la presenza di piccole macchiette nere, dovute a elementi ferromagnesiaci trasformati e decomposti.

Alla eruzione delle comenditi, o del gruppo riolitico centrale, seguì quella della trachite rossastra; ad essa tennero dietro i depositi di tufo, che a loro volta furono coperti da colate più recenti.

I tufi nell'isola sono regolarmente disposti per strati e conservano la loro posizione quasi orizzontale. Essi mostrano nettamente il carattere d'una formazione stratificata col concorso dell'opera livellatrice dell'acqua; anzi, osservando la successione di grossezza degli elementi nei varii banchi, la regolarità e la sottigliezza di alcuni strati, la finezza degli elementi, che ne costituiscono altri, seguiti immediatamente da tufi grossolani, si è condotti ad ammettere che questi prodotti, emessi da una bocca aerea, caddero in uno specchio d'acqua agitato per le convulsioni telluriche, dove si depositarono prima le parti più pesanti formando i tufi grossolani, mentre poi, rendendosi quiete le acque, si depositarono i tufi più fini e leggeri in sottili strati, finchè una nuova eruzione vi sovrappose dei nuovi materiali grossolani. Questi tufi, in seguito, in molti punti subirono l'effetto delle sorgenti termali silicizzanti, che interessarono anche le trachiti più giovani, e si trasformarono in roccie compatte. Probabilmente è a quest' epoca che si devono ascrivere i depositi di manganese che s' incontrano nell'isola.

Le trachiti a plagioclase sembrano sovrapposte ai tufi; esse si trovano alla periferia dell'isola, come a Punta Colonne ed al Becco.

In quest'ultima regione si ha una potente alternanza di tufi e di trachiti brecciate, coronata superiormente da trachite a biotite. Quest'ultima roccia è evidentemente posteriore ai tufi.

La roccia più recente di tutta l'isola è a mio avviso la trachite vetrosa che ricopre le alture adiacenti a Carloforte, ricchissima di inclusi di altre trachiti, di retinite nera, di ossidiana, ecc.

La successione delle eruzioni nella regione sarebbe quindi la seguente:

1° Eruzione riolitica.

2° Eruzione della trachite rossastra.

3° Tufi e depositi manganesiferi.

4° Trachite a oligoclase e trachiti a inclusi neri di Carloforte.

Mineralogia dell'isola. — Sopra ogni altra specie sono nell'isola abbondanti i cristalli di feldispato vitreo, che raggiungono talvolta

sei o sette millimetri di lunghezza. Essi presentano normalmente le sole faccie p, g^1, e sono notevoli per offrire dei bei fenomeni di iridescenza, dovuti probabilmente, ad una specie di decomposizione superficiale. Mentre questi feldispati opalescenti sono ben visibili alla superficie delle roccie, si presentano vitrei e con pochi riflessi all'interno dei massi dove non subirono l'azione atmosferica. Questi cristalli sono normalmente d'anortose, come lo dimostra la seguente analisi compiuta da me recentemente su materiale scelto:

SiO^2	66,1
Al^2O^3	18,2
CaO	0,1
K^2O	3,5
Na^2O	11,4
	99,3

Rapporto d'ossigeno 12, 5 : 3 : 1,2. Densità 2,53 a 2,59.

Tuttavia però i cristalli d'anortose sono associati con quelli di sanidino. Eccezionalmente nell'isola s'incontra l'oligoclase ed il labrador.

Il quarzo vi è abbondantissimo, e tutte le roccie della regione ne sono fortemente impregnate; nelle rioliti, che s'incontrano lungo la strada che va al Becco, si mostra con abito bipiramidato, in cristalli talvolta neri, di cinque e più millimetri di lunghezza; il quarzo contiene delle interessanti inclusioni vetrose, morfologicamente identiche e con eguale orientazione dei cristalli che le racchiudono. L'opale è frequente nell'isola; ebbi occasione di raccoglierne delle belle concentrazioni nei tufi della Punta Nera ed al Becco.

I diaspri costituiscono dei banchi che attraversano le formazioni della costa occidentale, ma i più noti sono quelli che si trovano a Capo Becco ed a Capo Rosso, variamente colorati da ossidi metallici e finamente venati.

La tridimite fu determinata dal Lacroix in alcune geodi che raccolsi nella trachite vetrosa di Carloforte: essa accompagna dei cristalli appiattiti secondo g^1 di ortose sodica e di baritina. Per la rassomiglianza che offrono queste geodi con quelle del Cappuccino in Alvernia, non sarebbe improbabile di riscontrarvi la fayalite. I minerali ferromagnesiaci sono piuttosto rari in tutta l'isola. Si incontra ad Ovest verso il Becco e ad Est verso i Pescetti, nei tufi, del mica nero, in belle tavolette idiomorfe con riflessi bronzini. L'anfibolo che si osserva nelle

comenditi associato all'aegirina, presenta le faccie *m, m, g*[1] colla terminazione (111) (001).

Il dottor G. d'Achiardi eseguì le misure di alcuni cristallini di questo anfibolo. A causa delle fine e fitte striature che si osservano sulle faccie del prisma, i risultati ottenuti non si possono considerare come assoluti. Tuttavia tenendo conto delle sole osservazioni culminanti, fatte con grande angolo di incidenza, l'angolo delle faccie *m m* risulterebbe di poco superiore a 123° e differirebbe quindi di circa 30" da quello dato dal Brögger per l'arfvedsonite di Groenlandia.

La composizione chimica di questo anfibolo fu da me determinata e figura nella colonna I della seguente tabella, dove in II, III e IV sono riportate le analisi di arfvedsonite di Groenlandia, fatte rispettivamente dal De Kobell, dal Rammelsberg e dal Lorenzen:

	I.	II.	III.	IV.
SiO^2	49,10	49,27	51,22	43,85
Al^2O^3	5,50	2,00	tr.	4,45
Fe^2O^3	4,20	14,58	23,75	3,80
FeO	27,70	23,00	7,80	33,43
MnO	50	62	1,12	45
CaO	13	1,50	2,08	4,65
MgO	17	42	90	0,81
K^2O	1,60	tr.	68	1,06
Na^2O	10,50	8,00	10,58	8,15
Cl	—	24	—	—
Perdita al fuoco .	—	—	0,16	0,15
	99,40	99,63	98,29	100,80

Verso Capo Becco, infine, è da notarsi la presenza di cristalli di baritina che raggiungono anche un centimetro di lunghezza.

Importanti dal punto di vista industriale per le coltivazioni a cui diedero luogo, sono i depositi di minerali di manganese che affiorano soventi nell'isola. La pirolusite si presenta nei tufi sotto forma di arnioni interstratificati. Questo minerale è impuro, mostra nella massa delle faccette brillanti di quarzo e di feldispato, prova evidente che si è sostituito alle roccie vulcaniche. Sopratutto il giacimento del Macchione offre un certo interesse per la genesi di questi minerali. Riporto quanto si riferisce a tale giacimento, estraendolo da un verbale da me fatto nel 1895 in seguito ad nna domanda di permesso

per ricerche minerarie, stata inoltrata al R. ufficio distrettuale di Sardegna.

« La località chiesta in esplorazione, come del resto tutta l'isola di S. Pietro, è formata esclusivamente da terreni vulcanici. Gli affioramenti di minerale manganesifero sono visibili sopratutto sul versante S.O della prima serie di colline che si svolge parallelamente alla costa. La successione delle formazioni in quella regione è la seguente:

La parte superiore delle colline è costituita da una potente colata di trachite, che riposa sopra uno strato di tufo grossolano rossastro, il quale comprende due strati di tufo bianco finissimo, probabilmente decomposto e trasformato in argilla caolinosa. Gli strati di tufo sono regolari, con leggera pendenza a N.E. Fra i diversi strati si riscontrano degli abbondanti arnioni di minerale manganesifero, disposti presso a poco lungo i piani di contatto dei diversi tufi.

Questo minerale forma nettamente due affioramenti di direzione E-O. Il primo, della potenza variabile da pochi centimetri ad alcuni decimetri, mostra del minerale a frattura concoide e ricco di abbondanti faccette di quarzo bipiramidato e di feldispato. Il secondo affioramento, che corre a pochi metri sotto il primo e colla stessa direzione, mostra del minerale più puro, accompagnato da materie terrose rossastre, che potrebbero essere impregnazioni di dialogite.

Analisi eseguite sopra alcuni campioni di questo minerale accusarono il 36 per cento di manganese metallico, risultato che a me pare eccessivo ».

Questo Bollettino ha già dato a pag. 411 del Vol. XXV (1894) la sezione di una galleria praticata a scopo di ricerca nella località Macchione, mostrante come il minerale di manganese affiori lungo i contatti dei diversi tufi.

Il giacimento più importante di tutta la regione è quello di Capo Rosso e di Capo Becco, situato sulla costa occidentale dell'isola e che fornì altra volta una rilevante produzione, scemata solo in questi ultimi anni per il considerevole ribasso di prezzo subito dai minerali dovuto al minor consumo che se ne fa in metallurgia, all'introduzione di processi di fabbricazione del cloro che rigenerano il manganese, ed infine alla forte produzione delle miniere del Caucaso, ora ferroviariamente collegate colla linea di Tiflis-Batum.

La conoscenza dei giacimenti di manganese dell'isola di S. Pietro è assai antica. Memorie e tradizioni accennano a scavi praticati nelle

località del Becco e di Capo Rosso per l'estrazione del minerale di manganese, e specialmente delle tinte gialle e rosse, che vi si rinvengono e la cui presenza attribuì altra volta alla costa il nome di *ripa della Tinta*. Le ricerche regolari furono però solo praticate nel 1855 nella località di Capo Rosso, e riuscirono in breve a far dichiarare scoperta la miniera.

Il luogo del giacimento è quel tratto della costa occidentale dell'isola che si estende come un seno concavo fra Capo Rosso ed il promontorio detto Punta del Becco a S.E. del primo.

Lungo questo tratto la costa presentasi a perpendicolo sul mare per una rilevante altezza ed è composta di una alternanza di trachiti ed argille, o tufi, alquanto rialzati verso il mare e pendenti verso l'interno dell'isola. Questa formazione è ricoperta da una cortina di trachite bigia, a mica nero, con struttura colonnare, di spessore variabile da tratto a tratto per effetto delle smotte del terreno e di antiche denudazioni, ma che conserva però, in ogni suo punto, una potenza superiore a una dozzina di metri. Sottoposto a questa trachite corre costantemente un banco di argilla rossastra, di varia potenza, che riposa sopra dei diaspri gialli, venati in bruno, dello spessore di 40 a 50 centimetri. Questi diaspri formano il cappello di un banco di ocre giallo-scure, che raggiunge talvolta oltre $1^{m},50$ di spessore e ad esse sottoposte, con netta separazione, ve ne sono altre di color giallo-chiaro e leggerissime.

Sopportano le ocre gialle dei magnifici diaspri rossi di circa 50 centimetri di potenza, che racchiudono in esili straterelli, delle belle ocre violette, assai pesanti e ricercate in commercio. Inferiormente a questi diaspri vi è lo strato di manganese, che si coltiva, di uno spessore medio di 30 centimetri, racchiuso al tetto dal diaspro ed al letto da una successione di argille bianche e rossastre.

Le argille, che dominano in questa formazione, sono probabilmente dei tufi decomposti e caolinizzati, e si ripetono, alternate con roccie trachitiche, fino al mare, senza che vi sia interposto alcun altro strato di diaspro o di minerale metallifero.

Il giacimento di manganese affiora per oltre due chilometri lungo la costa, presentando alcune irregolarità, come ondeggiamenti assai forti, rotture e faglie, di cui una rigetta in basso gli strati di quattro o cinque metri; nell'insieme però si rivela una formazione regolarissima, di modo che, dato un banco di roccia, lo si ritrova facilmente in qualunque punto della costa.

La formazione manganesifera di Capo Rosso e di Capo Becco forma quindi uno strato di piccola potenza che si estende sopra una ragguardevole superficie. Gli affioramenti lungo la costa occidentale dell'isola corrono a circa 60 metri di altezza sul mare, ed i lavori di coltivazione, che furono praticati nella regione, dimostrarono chiaramente come il giacimento abbia una pendenza di circa 20° verso l'interno dell'isola. Se però, dirigendosi da occidente verso oriente, si oltrepassano questi affioramenti, che si trovano alle falde del Monte Becco, e si sale sullo stesso monte, scendendo poscia per qualche centinaio di passi lungo il versante opposto, si osservano dei nuovi affioramenti di diaspro accompagnati da minerale di manganese, aventi un'inclinazione accentuata verso mare, e quindi opposta a quella che si riscontra nella parte occidentale del giacimento. Se si ritiene, come tutto induce a credere, che nella regione di Capo Rosso e del Becco esista un unico strato di manganese, è necessario di ammettere che il giacimento, il quale sembra dalle attuali coltivazioni che si affondi sotto la massa del Monte Becco, dopo un certo tratto, non ancora raggiunto coi lavori di miniera, si rialzi verso oriente formando una specie di bacino racchiudente la trachite colonnare. La formazione manganesifera sarebbe quindi posteriore al deposito di tufi della regione ed anteriore allo spandimento delle trachiti a biotite ed a oligoclase.

Il minerale di Capo Rosso e di Capo Becco è amorfo, a grana finissima e di color nero, o leggermente rossigno se inquinato da ferro. È molle e la polvere macchia fortemente le dita. La sua composizione chimica mi risultò la seguente:

Biossido di manganese	36.0
Protossido di manganese	4.0
Ossido di ferro	15.0
Allumina	5.0
Calce	1.0
Magnesia	2.0
Acido fosforico	0.4
Acido silicico	9.1
Acqua combinata	6.3
Acido solforico	0.1
Perdita a 100°	20.5
	99.4

L'associazione dei diaspri col biossido dì manganese non è peculiare del giacimento dei capi Rosso e Becco, ma un fatto che si riscontra in molti altri depositi di pirolusite.

Tuttavia non sembra che nella genesi di questi minerali debbasi attribuire ai diaspri quell'importanza, che la loro frequente presenza nei giacimenti manganesiferi lascierebbe supporre.

Il signor Halse spiega l'origine del principale deposito di manganese dell'isola di S. Pietro, supponendo che la regione fosse altra volta sommersa e formasse il fondo di un lago, nel quale caddero delle ceneri vulcaniche ricche di manganese. Le acque si saturarono in tal guisa di bicarbonato di manganese e conseguentemente anche di ferro, poichè quest'ultimo metallo accompagna tutti i prodotti vulcanici. In seguito questi carbonati furono ossidati gradualmente dall'ossigeno libero contenuto nell'acqua, o persero l'acido carbonico per effetto del calore e depositarono stratificati gli ossidi sul fondo del bacino. Le acque così impoverite di manganese abbandonarono poscia la silice gelatinosa. Questa, trattenendo ancora degli ossidi metallici in diversa proporzione, riuscì variamente colorata, ed in seguito, indurendosi, originò i diaspri, che per essere formati da successivi tenui depositi, assunsero un aspetto venato.

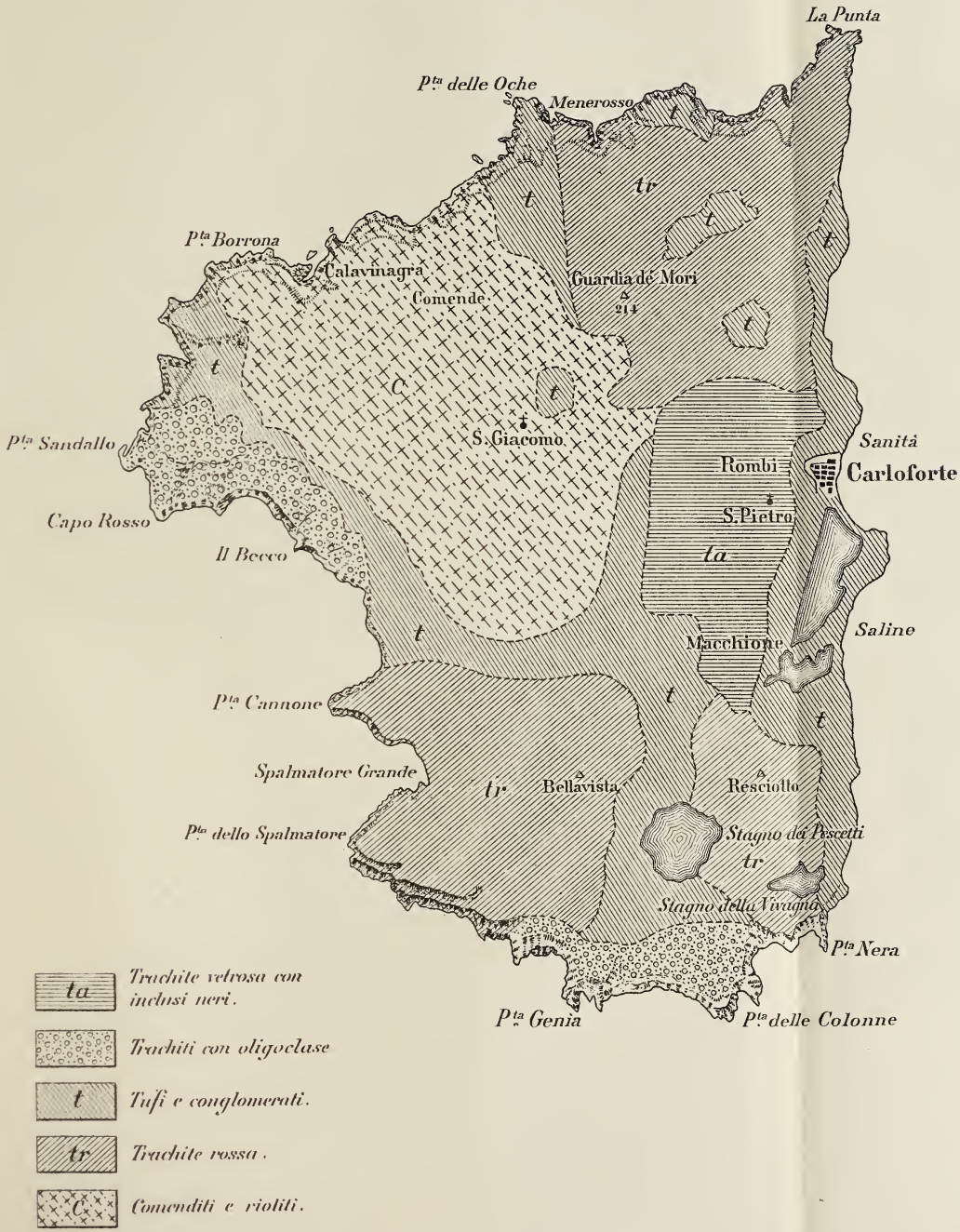
Si può obiettare all'ipotesi del signor Halse che i tufi dell'isola non pare contengano quantità apprezzabili di manganese; d'altra parte la trasformazione del bicarbonato in biossido, coi processi chiamati in aiuto dal signor Halse, non sembra evidente.

Tuttavia è invece possibile che il giacimento di Capo Rosso e Capo Becco sia stato originato da sorgenti ricche di carbonato di manganese, analoghe a quelle che sgorgano nei Pirenei, nella vecchia valle d'Aure, a Sonlon, ecc., e che lo strato di carbonato, in tal guisa formatosi, siasi in seguito trasformato in ossido, per effetto dell'azione termica esercitata dalla cortina di trachite che vi si stese sopra.

Sembrerebbe a prima giunta naturale che un tal fenomeno abbia dovuto interessare anche la formazione caolinosa interposta fra lo strato di manganese e la trachite, cuocendola, trasformandola, almeno parzialmente in porcellanite, ma per la decomposizione del carbonato di manganese non occorre una temperatura molto elevata, e, d'altra parte, è probabile che le argille, che accompagnano il minerale, abbiano avuto un'origine secondaria, posteriore a questi effetti di metamorfosi e che si trovassero allo stato di tufi all'epoca dell'eruzione della trachite a biotite. Del resto è altresì probabile che siasi a Capo

CARTA GEOLOGICA DELL' ISOLA S. PIETRO *(Sardegna)*

nella Scala di 1 a 75,000.



Becco ed a Capo Rosso depositato sul fondo del bacino direttamente della pirolusite, giacchè si conoscono delle sorgenti che contengono sciolto quest'ossido, come p. e. quelle delle terme di Luxeuil [1] incrostanti di manganese le vasche dei bagni, e quella che, secondo Townsend, al Capo di Buona Speranza deposita anche a grande distanza delle spesse incrostazioni dello stesso minerale sulle roccie nel percorso fra cui scorre [2]. Può darsi che delle acque termali sature di acido carbonico abbiano sciolto del manganese, che si è poi depositato quando le acque persero l' acido carbonico.

Le soluzioni manganesifere si infiltrarono anche nelle spaccature delle trachiti e forse si insinuarono nei contatti dei differenti strati di tufo, originando quei piccoli filetti di manganese, il cui minerale si distingue da quello di Capo Rosso e Capo Becco per racchiudere nella sua massa numerosi cristallini di quarzo e di feldispato.

Queste sorgenti termali forse preludiavano alle ultime commozioni vulcaniche dell'isola, e poscia, arricchendosi in silice e motiplicandosi per ogni dove, interessarono tutta la regione silicizzando fortemente i tufi e le trachiti.

Iglesias, luglio 1896.

---

[1] Cfr. Daubrée, *Les eaux souterraines* - Vol I, pag. 62.

[2] Cfr. V. Groddeck, *Gites metallifères*, pag. 390.

NOTIZIE BIBLIOGRAFICHE

BIBLIOGRAFIA GEOLOGICA ITALIANA

PER L'ANNO 1895 [1]

(*Continuazione, vedi numero 3*).

MARCHESETTI C. — *L'* Ursus ligusticus Iss. *nelle Alpi Giulie.* (Atti Museo Civico St. nat. di Trieste, Vol. IX). — Trieste.

L'autore ha esplorato una caverna nella valle di Trilussa, e vi ha trovato più scheletri di *Ursus ligusticus.* Descrive il modo loro di giacitura e dà le misure dedotte da un cranio assai ben conservato.

MARINELLI O. — *Il calcare nummulitico di Villamagna presso Firenze.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 3). — Roma.

Questo calcare scoperto dal De Stefani unitamente all'autore presso la fattoria di Villamagna, a circa 100 metri a est della villa di *Poggio a Luco,* è intercalato, in limitatissima lente, entro un calcare compatto alquanto marnoso (alberese), che da quella localitá si estende fino oltre Pontassieve, formando un ampio sinclinale passante per la località fossilifera.

I fossili studiati dall'autore vennero rinvenuti in uno spazio di pochi metri quadrati e si possono quindi ritenere contemporanei. Il calcare che li racchiude si presenta in forma di una breccia a piccoli elementi assai compatta.

I fossili in essa predominanti sono orbitoidi e nummuliti; vi è pure notevole la abbondanza di *Alveolina oblonga?* che costituisce in alcuni punti quasi per intero il calcare: sono pure relativamente frequenti i denti di pesce.

In base ai fossili l'autore conclude che questo giacimento spetta all'Eocene medio (Parisiano di Mayer) e probabilmente alla parte più antica di questo piano.

---

[1] Vi sono comprese anche quelle pubblicazioni, che, pur trattando di località estere, interessano la geologia d'Italia od hanno rapporto con essa.

Matteucci R. V. — *Die vulcanische Thätigkeit des Vesuv während des Jahres 1894.* (Tschermak's min. und petrogr. Mittheil., Bd. XV, H. 1-2). — Wien.

Indicate le condizioni in cui si trovava il Vesuvio al principio del 1894, l'autore espone i fatti più notevoli, osservati di tempo in tempo a cominciare da quest'epoca. Dal riassunto di questi avvenimenti rileva che cessato l'afflusso della lava nell'Atrio del Cavallo l'attività, limitata nel cratere centrale ad uno stato poco più che di solfatara, ritornò al 4 febbraio alla fase stromboliana che perdura tuttora.

Questo riassunto fornisce all'autore sufficienti dati per rappresentare graficamente con una curva il comportamento del Vesuvio in questo periodo.

Le ascisse di questa curva rappresentano il tempo nel rapporto di 1 mill. per 24 ore, le ordinate il grado di attività corrispondente. Mentre però per le ascisse si può avere una misura esatta, le ordinate dipendendo da apprezzamenti individuali non possono rappresentare che una quantità approssimata. Tuttavia l'autore ritiene che questo sistema di tracciare annualmente di simili curve possa essere di grande utilità per apprezzare a colpo d'occhio la misura dell'attività di un dato vulcano. Tale sistema adottato in generale darebbe delle curve sintetiche ed anche una curva unica dimostrante l'attività dell'interno della terra.

Alla memoria è unita una tavola nella quale sono rappresentati la curva dell'attività del Vesuvio nel 1894 ed i diversi stati del cratere nelle diverse epoche dell'anno stesso.

Matteucci R. V. — *Der Vesuv und sein letzter Ausbruch von 1891-1894.* (Tschermak's min. und petrogr. Mitth., Bd. XV, H. 3, 4). — Wien.

Premessa una bibliografia degli autori che scrissero intorno a quest'ultimo periodo del Vesuvio, l'autore espone dapprima alcune considerazioni generali sui fenomeni presentati dai vulcani, venendo quindi a parlare del Vesuvio, sull'attività del quale dà un sunto relativo agli ultimi cento anni a cominciare dal 1794, notando come in questo periodo si sia avuta una durevole attività stromboliana interrotta da fasi pliniane, delle quali indica le più considerevoli.

Riassume quindi tutti i fatti intorno alla eruzione del Vesuvio negli ultimi tre anni, e ne descrive i prodotti, distinguendo quelli del cratere centrale da quelli dell'Atrio del Cavallo.

Fra i primi nota i projetti antichi che risultano da blocchi di lava rigettati di nuovo e da sabbie frammentizie; ed i nuovi, cioè: bombe, lapilli e sabbie filiformi. Nei prodotti dell'eruzione laterale: lave, scorie, bombe, sublimazioni e gas. Questi prodotti vengono dall'autore dettagliamente studiati.

Dallo studio di questa eruzione l'autore viene a delle conclusioni generali sulla struttura dei vulcani, indicando i rapporti fra l'interna attività terrestre

e le eruzioni centrali e laterali e lo sviluppo dei gas; non che la relazione della stabilità del cono vulcanico col materiale lavico e colla proiezione dei diversi materiali incoerenti.

A questo studio sono unite quattro tavole: in esse è data la planimetria del versante nord del Vesuvio; la massa di lava accumulatasi nell'Atrio del Cavallo indicata con curve orizzontali; un profilo del vulcano coll'indicazione delle aperture laterali; e due vedute, l'una delle fumarole che escono dalla nuova lava e l'altra del cratere di demolizione durante la eruzione laterale.

Matteucci R. V. — *Ueber die Eruption des Vesuv am 3 Juli 1895.* (Zeit. d. d. geol. Gesell., Bd. XLVII, H. 2). — Berlin.

Sotto forma di lettera al signor Tenne, l'autore riproduce le osservazioni fatte dall'ing. Treiber, ispettore della funicolare vesuviana, durante un'eruzione laterale (eccentrica) del Vesuvio dal 3 al 6 luglio 1895. All'esposizione dei fatti osservati l'autore aggiunge alcune osservazioni d'indole generale: la struttura del cono vesuviano è tale che esso non può sostenere pressioni che oltrepassino un limite determinato, per modo che quando il magma raggiunge nel condotto centrale una certa altezza si aprono spaccature lungo i fianchi del cono: quest'altezza è presso a poco la stessa in tutte le eruzioni. L'altezza del cono maggiore si mantiene quindi, durante lunghi periodi, fra limiti ben determinati, dai quali non si allontana se non quando i fianchi si sono rinforzati dal di fuori per eruzioni successive.

Le spaccature si producono nei fianchi verticalmente dall'apice del cono alla sua base, anche quando il dinamismo interno si mantiene costante, per modo che le eruzioni centrali sono rare ed insignificanti.

Mattirolo E. — *Note geologiche sulle Alpi lombarde, da Colico al Passo dello Spluga.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 1). — Roma.

In seguito a deliberazione del Comitato geologico di fare eseguire alcune ricognizioni nelle Alpi centrali, allo scopo di confrontare le formazioni geologiche di queste, con quelle delle Alpi occidentali, delle quali già era cominciato il rilevamento, l'autore venne incaricato di eseguire coll'ing. Stella alcune gite da Colico, sul lago di Como, al Passo dello Spluga.

In questo lavoro si dà una succinta relazione delle osservazioni fatte rimontando le valli del Mera e del Liro, lungo le quali fu rilevata minutamente la geologia della regione e furono raccolti campioni di roccie studiati poi dall'ing. Stella.

Da questo studio l'autore ritiene risulti l'identità dei tipi litologici della zona dello gneiss centrale, di gran parte dell'arcaico a quella sovrastante, del Permiano e del Trias, con i tipi corrispondenti delle Alpi occidentali ed appaia pure evidente l'analogia dei loro reciproci rapporti di posizione nelle due regioni. Sono quindi da seguirsi, nel rilevamento geologico delle Alpi

centrali, gli stessi criteri che servirono di guida nel rilevamento delle occidentali.

Meli R. — *Sopra alcuni resti fossili di mammiferi rinvenuti nella cava della Catena presso Terracina (prov. di Roma).* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

È una comunicazione fatta alla Società geologica nella sua adunanza generale in Massa Marittima nel settembre 1894. In essa si tratta di una piccola collezione di resti fossili di mammiferi, conservata nel R. Liceo E. Q. Visconti in Roma e studiata dal Mantovani, il quale però la diceva proveniente dalla Caverna Teodorico (?) presso Terracina, mentre l'autore la crede estratta dalla Cava della Catena alla base del Monte Sant'Angelo nella stessa località; in questa infatti si rinvenne una breccia ossifera, di cui si conservano ancora campioni in una piccola collezione a Terracina, con caratteri di affinità con quelli di Roma.

Dà quindi l'elenco dei resti ivi conservati, i quali, oltre ad una semi-mascella umana e ad una scheggia di selce lavorata, comprende denti di bue, cavallo, rinoceronte, cervo, nonchè una difesa di cinghiale e altri frammenti diversi.

Nella collezione di Terracina l'autore ha notato denti di bue, di cavallo e di ippopotamo.

Meli R. — *Paragone fra gli strati sabbiosi a* Cyprina aequalis *Bronn, del Monte Mario nei dintorni di Roma e quelli di Ficarazzi presso Palermo, racchiudenti la medesima specie.* (Boll. Soc geol. it., XIII, 2). — Roma.

Per la forma litologica e per le specie fossili, il giacimento di Ficarazzi presenta una grandissima anologia con quello delle sabbie classiche di Monte Mario, con la differenza però, che in quest'ultimo mancano quasi tutte le forme viventi oggi nei mari boreali, mentre si rinvengono a Ficarazzi. Inoltre nel Monte Mario è da notarsi un maggior numero di specie, ora emigrate nei mari caldi e ritenute estinte. Per queste e per altre ragioni, come il complesso della sua forma e la sua *facies*, inducono l'autore a ritenere il Monte Mario decisamente pliocenico, in opposizione alle idee espresse da alcuno che lo vorrebbe più recente; pliocènicità che è anche confermata dai resti di mammiferi rinvenutivi. Inoltre tale conclusione è avvalorata dal posto che il giacimento classico di Monte Mario occupa nella serie stratigrafica, essendo esso inferiore alle sabbie povere di fossili ed alle ghiaie senza elementi vulcanici, coperte dalle argille salmastre, sottogiacenti ai materiali vulcanici, che vi piovvero sopra e si stratificarono sulla cima del Monte Mario.

Concludendo, l'autore ritiene che il predetto giacimento classico sia anteriore a quello di Ficarazzi (post-pliocene) e posteriore a quello di Altavilla

pure in Sicilia (pliocene), e lo considera quindi come spettante indubbiamente al pliocene superiore.

Meli R. — *Sopra due esemplari di* Neptunea sinistrorsa *Desh.* (Fusus) *pescati sulla costa d'Algeri.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

Basandosi sopra due esemplari di *Neptunea sinistrorsa* Desh. recentemente avuti come pescati sulle coste d'Algeria, l'autore ritiene che questa specie, la quale si rinviene fossile nel post-pliocene medio della Sicilia, possa essere ancora vivente in qualche punto della parte meridionale del Mediterraneo.

Meli R. — *Notizie sopra alcuni fossili ritrovati recentemente nella provincia di Roma.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

È una breve comunicazione fatta alla Società geologica sopra resti spettanti quasi tutti a mammiferi quaternarii, rinvenuti in diverse località della provincia di Roma. Fra questi notiamo: un frammento basilare di un grosso corno di *Cervus elaphus* Linn., nelle dejezioni vulcaniche incorenti di Torre Alfina; altre due corna frammentarie, appartenenti alla stessa specie, nello stesso terreno a Sugano, presso Orvieto; molari e premolari inferiori, perfettamente conservati, spettanti a un giovane *Cervus*, nelle marne quaternarie della valle del Liri a Colle Viccio presso Ceprano; due branche mandibolari, destra e sinistra, di *Elephas antiquus* Falc., con i molari in posto molto ben conservati; delle ghiaie con elementi vulcanici della valle dell'Aniene, presso la via Nomentana; frammenti di zanna elefantina ed un pezzo di molare spettante ad altro individuo della stessa specie dalla medesima località; infine numerose impronte di felci e di vegetali erbacei entro un frammento di tufo, raccolto presso il cimitero di Canino.

Meli R. — *Sopra alcune rare specie di molluschi fossili estratti dal giacimento classico del Monte Mario presso Roma.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

Avendo l'autore eseguito nuove esplorazioni nello strato delle marne sabbiose grigie fossillifere del Monte Mario, nella nota località della Farnesina, vi estrasse parecchie specie non segnate in alcuni dei cataloghi fino ad ora pubblicati, ovvero dubbiose o rarissime. Fra queste sono da indicarsi la *Venus umbonaria* Agass., la *V. casina* Linn., il *Dentalium Delesserti* Chenu, l'*Umbrella mediterranea* Lamk., la *Siliquaria anguina* Linn., e parecchie altre, fra cui il *Typhis tetrapterus* Bronn, con dimensioni ben maggiori di quelle indicate dagli autori che lo descrissero e delle figure datene dal Bronn. Dalle stesse marne l'autore estrasse pure parecchi dischetti o vertebrine di *Ophiura.*

Meli R. — *Ancora due parole sull'età geologica delle sabbie classiche del Monte Mario presso Roma.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

L'autore prende occasione da un lavoro del dott. De-Franchis, il quale, descrivendo i molluschi fossili dei tufi calcari di Galatina, in provincia di Lecce, riguarda questi come sincroni del deposito classico del Monte Mario, che sull'autorità del De-Stefani considera come tipico del post-pliocene inferiore, ammettendo come dimostrata e fuori dubbio questa teoria, contrariamente all'opinione generale, confortata anche dagli ulteriori rinvenimenti fatti al Monte Mario che ne confermano sempre più il collocamento nel pliocene superiore. Fa quindi un esame dettagliato del frammento di catalogo da lui stampato nel 1887 e trova che la proporzione delle specie estinte è pel Monte Mario del 20 per cento, mentre che per Galatina non è che del 15, perciò il primo giacimento sarebbe più antico del secondo. Ma la pliocenicità delle sabbie classiche di Monte Mario è anche dimostrata, o meglio confermata, dai resti di echinodermi, fra cui l'*Echinolampas hemisphaericus* Lmk., e di mammiferi, fra i quali il rostro di *Dioplodon* descritto dal Capellini, l'*Elephas meridionalis* Nesti e l'*Equus Stenonis* Cocchi. Vengono infine tutti gli argomenti stratigrafici ed i rapporti con gli altri terreni dei dintorni di Roma a comprovare l'età pliocenica del giacimento classico di Monte Mario, come fu sempre ritenuta dai geologi passati e dalla gran maggioranza dei moderni.

Meli R. — *Molluschi fossili estratti recentemente dal giacimento classico del Monte Mario presso Roma.* (Boll. Soc. geol. it, XIV, 2). — Roma.

In seguito a nuove esplorazioni fatte dall'autore, in prosecuzione di quelle accennate più sopra, egli ottenne altri esemplari di specie rare o non indicate affatto nei cataloghi di quel giacimento sinora pubblicati, e perciò nuove per il pliocene superiore dei dintorni di Roma. Egli ne dà l'elenco in numero di 40 (fra cui abbondano i *Cardium*, le *Placunanomie* e le *Nasse*) alcune delle quali ben conosciute in altri terreni pliocenici e post-pliocenici italiani. Oltre a queste specie di molluschi l'autore menziona parecchi individui di *Echinocyamus pusillus* Müll. ed un bell'esemplare di *Pyrgoma sulcatum* Phil.: infine cita anche buoni esemplari di *Lichenopora mediterranea* Blainv. e di *Discoporella mediterranea* Busk.

Meli R. — *Notizie sui resti di mammiferi fossili rinvenuti recentemente in località italiane.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

In questa nota l'autore descrive alcuni avanzi di mammiferi rinvenuti di recente in varie parti d'Italia, e cioè:

1° Un grosso molare di *Mastodon arvernensis* trovato nel 1892 entro le

sabbie gialle del pliocene superiore di Tigliole, in provincia di Alessandria, ed ora posseduto dall'autore;

2° Un cranio di *Canis*, associato a sei incisivi di *Equus* e due molari di *Elephas*, rinvenuti presso Chiusi nelle sabbie gialle alquanto indurite, ed ora acquistati dal R. Istituto tecnico di Roma;

3° Due molari superiori spettanti ad uno stesso individuo di *Elephas antiquus* e rinvenuti nel travertino dei dintorni di Rapolano; furono acquistati dalla R. Scuola degli ingegneri di Roma;

4° Una grossa zanna, due molari ed altri avanzi elefantini ritrovati presso Roma nel quaternario della valle dell'Aniene, depositati nella stessa Scuola;

5° Un frammento di mandibola con denti di *Bos primigenius* proveniente dalle ghiaie alluvionali della stessa valle dell'Aniene presso la via Nomentana;

6° Un dente di *Equus* estratto a 15 metri di profondità nello scavo di un fosso nella tenuta di Carano fra Velletri e Nettuno;

7° Frammenti di corna di *Cervus elaphus* rinvenuti presso l'abitato di Conca, nella stessa regione, in terreno alluvionale superiore ai tufi litoidi, e due corna complete e bellissime rinvenute sulla spiaggia marina presso Nettuno.

A proposito di questi ultimi rinvenimenti l'autore dà infine un riassunto di quanto si conosce finora in fatto di mammiferi fossili ritrovati nei territori di Anzio e Nettuno.

Meli R. — *Sopra alcune roccie e minerali raccolti nel Viterbese.* (Boll. Soc. geol., XIV, 2). — Roma.

In questa nota si tratta di materiali raccolti dall'autore nelle ultime gite da lui fatte nella regione viterbese, e cioè:

1° Cristalli completi di sanidino, staccati dalla trachite porfiroide del Monte Cimino;

2° Grossi cristalli di augite dei dintorni di Montefiascone e dell'Isola Montana nel lago di Bolsena;

3° Numerosi campioni di trachiti e di andesiti, interclusi nella trachite fra Bagnaja ed il Monte di Soriano;

4° Frammento di un nodulo di quarzo intercluso nella trachite presso Vitorchiano;

5° Campioni di leucotefrite porfiroide raccolti sopra S. Martino al Cimino, sulla via Cassia verso Viterbo, presso Vetralla, e di altre località;

6° Un tripoli bianco trovato presso Magognano ed altro raccolto presso il Bulicame di Viterbo, con molluschi d'acqua dolce;

7° Sabbie quarzifere con squamette di mica trovate presso le rovine di Ferento sotto il tufo vulcanico;

8° Ocre gialle e rosse di Grotte S. Stefano;

9° Argilla nerastra in filoncelli entro la trachite di S. Martino al Cimino;

10° Un calcare conchigliare grossolano, simile al *macco*, delle vicinanze di Viterbo, sottostante alle argille generalmente ritenute plioceniche, con modelli di molluschi marini;

11° Gruppi di cristalli di selenite entro le argille plioceniche di Bagnaja;

12° Cristalli di calcite trovati entro le fenditure del calcare eocenico a Magognano, Barbarano, Monte Razzano e Vetralla.

L'autore infine indica, come minerale nuovo per la regione cimina, l'hauyna in cristalli.

Meli R. — *Relazione sommaria delle escursioni geologiche eseguite con gli allievi della R. Scuola d'applicazione per gli ingegneri di Roma nell'anno scolastico 1894-95 al Monte Soratte e nel Viterbese (prov. di Roma).* (Annuario della R. Scuola d'appl. per gli ing. di Roma, anno scolastico 1895-96). — Roma.

L'escursione al Soratte, effettuata nel mese di marzo, aveva per scopo di visitare le cave di sabbia silicea che sono sotto Sant'Oreste, di studiare i terreni liasici dei quali è formato il monte e di osservare i tufi che ne coprono il versante occidentale sino a Civitacastellana ed oltre.

Le sabbie, di età pliocenica, hanno forte potenza e sono formate di granellini di silice con piccole squamette di mica; esse riposano discordanti sui calcari liasici che costituiscono la maggior parte del monte, poichè alla base di questo, verso Civitacastellana, si mostra il terreno più antico appartenente al Retico.

Vengono in seguito i soliti tufi giallastri stratificati, gli strati di pomici e, nella valle del Treja, depositi di alluvione, marne tripolacee e ghiaie.

L'altra escursione, nel Viterbese, ebbe luogo in aprile, ed ebbe per scopo la traversata dei vulcani Sabatini, Cimini e Vulsinii da Roma, per Viterbo, ad Orvieto, e diede occasione a interessanti osservazioni su quelle formazioni vulcaniche e sui terreni di sedimento che vi si trovano connessi.

Melzi G. — *Le porfiriti della catena orobica settentrionale.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVIII, 8). — Milano.

Nel versante settentrionale della catena orobica fra Berbenno ed il passo di Aprica, l'autore ha osservato numerosi filoni di porfiriti incassati nelle roccie scistose, i quali, ad eccezione dello Studer, non furono citati da alcun autore.

Premette un cenno sulla geologia della regione nella quale, tranne limitati affioramenti di Verrucano, la maggior parte della valle è incisa nella formazione scistosa che presenta i due tipi distinti di micascisti granatifero e tormalinifero e di scisto grigio-lucente a struttura fogliettata che l'autore ritiene possa classificarsi come fillade.

I filoni di porfirite attraversano tanto il micascisto che le filladi; sono di

varia potenza da $^1/_2$ a 2 metri e non hanno nel loro andamento alcun rapporto colla direzione degli strati.

Essi risultano di roccia durissima di colore grigio-verdastro più o meno scuro in relazione col predominio dei felspati o degli anfiboli.

L'autore riassume in una descrizione complessiva le osservazioni fatte nell'esame dei molti campioni raccolti e nell'analisi microscopica delle relative sezioni sottili. Queste porfiriti appartengono al gruppo delle porfiriti anfiboliche.

Mercalli G. — *Notizie vesuviane (1892-93-94, gennaio giugno 1895).* (Boll. Soc. sismol. it., Vol. I, 1, 2, 4, 5). — Roma.

Sono note quasi giornaliere dello stato del Vesuvio, che l'autore cominciò a tenere nel novembre 1892, quando si stabilì in Napoli, ed ha continuate a tutto giugno 1895. In essa sono indicati tutti i fenomeni presentati in questo periodo dal Vesuvio, sia osservati da Napoli che in frequenti gite fatte al vulcano.

Mill H. R. — *The glacial Land-forms of the Margins of the Alps.* (American Journal of Science, Vol. XLIX). — New-Haven.

L'autore dà relazione dell'escursione, che, alla fine del Congresso geologico internazionale di Zurigo, fu fatta sotto la direzione dei professori Penck, Brückner e Du Pasquier (vedi Bibliografia 1894), allo scopo di esaminare i residui degli antichi ghiacciai nei due versanti delle Alpi.

A questa relazione fa seguire un riepilogo delle conclusioni generali teoriche a cui vennero i suddetti professori. Nelle Alpi i depositi glaciali si dividono in due classi: *glaciale*, o morene propriamente dette e *fluvio-glaciale*, o alluvioni formate dall'azione delle acque scorrenti sulle morene. Il complesso di questi depositi corrisponde alla fase finale del ghiacciaio, e in essi può esservi una successione essendo gli uni in parte soprapposti agli altri e ciascuno corrispondendo ad uno stadio di ritiro o di avanzamento del ghiacciaio stesso. I depositi fluvio-glaciali rappresenterebbero uno stadio intermedio in ogni periodo glaciale: sotto i depositi glaciali relativamente recenti, caratterizzati da leggera alterazione prodotta dagli agenti atmosferici, vi hanno altri due periodi distinti fra di loro e dal più recente, da strati molto alterati e da una grande erosione che palesa l'esistenza d'un lungo periodo subaereo, fra ciascuna epoca glaciale. Tali periodi diconsi interglaciali. Fra questi depositi interglaciali è compreso il *loess*. Il *lehm* è il prodotto di alterazione di esso.

Il *ferretto* sarebbe un prodotto di alterazione delle più antiche morene. Queste occupano le parti esterne dell'anfiteatro morenico, formando una specie di cerchio attorno ed in parte sottostante alle morene più recenti che formano le falde interne.

Le alluvioni dei ghiacciai più antichi vengono dagli autori stessi chiamate

altipiano alluvionale (*Deckenschotter*), quelle del periodo glaciale intermedio *alti terrazzi alluvionali* (*Hochterrassenschotter*) e quelle del più recente *bassi terrazzi alluvionali* (*Niederterrassenschotter*).

MODERNI P. — *Osservazioni geologiche fatte nell'Abruzzo Teramano durante l'anno 1894.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 4). — Roma.

L'autore espone il risultato del rilevamento geologico delle due tavolette all'$^1/_{50000}$ di Nereto e Civitella del Tronto.

La formazione più antica di questa regione è rappresentata da calcari marnosi e saccaroidi formanti il gruppo del Monte Girello e del Monte di Campli, che dall'autore vengono attribuiti dubitativamente al Neocomiano, non essendone ancora completato lo studio.

L'eocene occupa una zona centrale nella tavoletta di Civitella del Tronto, circonda l'isola di calcari secondari ed è rappresentato da calcari marnosi e calcari bianchi e grigi semi-cristallini con noduli di selce; rarissimi vi sono i fossili.

Maggiore estensione ha il miocene, che occupa buona parte delle due tavolette. Sono arenarie micacee brune intercalate ad argille turchine; contengono rarissimi fossili e traccie di lignite.

Assai sviluppati sono pure i terreni quaternari rappresentati dalle alluvioni recenti dei corsi d'acqua e da quelle antiche, cioè dai depositi ghiaiosi e sabbiosi delle valli in cui i torrenti scavarono il proprio letto e dai coni di deiezioni. Al quaternario appartengono pure i travertini di Civitella, Rocca Santa Felicita e Monte Santo.

L'autore accenna anche ad un deposito quaternario a terrazzi, ed esteso lungo il litorale abruzzese, formato di ghiaie e sabbie, coprente il pliocene, dal quale difficilmente si distingue.

Indica infine la presenza di pozzolane che si trovano talora interposte tra il pliocene ed il quaternario e servono a separare l'uno dall'altro. Di queste pozzolane l'autore passa a rassegna i diversi depositi, osservando che sul luogo si chiamano con tal nome anche materie che non contengono elementi vulcanici; ma vi sono però vere pozzolane che servono per malte idrauliche. Egli ritiene che esse provengano da ceneri finissime dei vulcani tirreni cadute sui monti e radunate poi dalle acque nelle parti più depresse.

NEGRI A. — *Osservazioni sopra la Caverna della Fornace presso Cornedo e sopra i resti di mammiferi in essa contenuti.* (Atti R. Istit. Veneto di sc., lett. ed arti, S. VII, T. 6°, disp. 8ª). — Venezia.

In una nota preliminare pubblicata nello stesso periodico nel dicembre 1894 (vedi disp. 1), l'autore aveva accennato ad un cranio di cavia scoperto in questa caverna insieme ad altri resti di *Ursus spelaeus*, di *Arvicola*, *Mus*,

Crocidura, ecc., dal Meneguzzo ed acquistati dal Museo di Padova, e si proponeva di farne uno studio completo.

Ma in questo frattempo il De Gregorio, venuto per lo stesso mezzo in possesso di altri esemplari degli stessi fossili, ne pubblicò nei suoi Annali la descrizione, indicando il cranio di cavia quasi identico alla *C. cobaya* come trovato per la prima volta in terreni quaternari. L'autore ha quindi creduto in questa nota di limitarsi a mettere in chiaro alcuni dati di fatto che modificano assai il valore dei ritrovamenti di cui si tratta.

Premessa una descrizione della caverna da lui visitata, distingue i residui fossili rinvenuti nel deposito argilloso rosso che occupa la grotta per l'altezza di due metri, in avanzi veramente fossili, in probabilmente fossili, in dubitativamente fossili ed in resti affatto recenti. Osserva che i denti ed altri ossi di *Ursus spelaeus* si trovano solo nella parte più profonda del deposito e ritiene che questo accumulamento di ossa si sia effettuato molto prima della deposizione del fango e che probabilmente questo mammifero abbia abitato la caverna. Il deposito si formò lentamente ed in un'epoca in cui viveva quivi il *Cricetus vulgaris*, di cui vi abbondano i resti. Dagli studi fatti risulta che avrebbe vissuto alla fine del periodo glaciale.

Venendo alla cavia, e ritenuto che gli avanzi di essa sieno nello stesso deposito che contiene i resti di *Cricetus*, si potrebbe ammettere la contemporaneità dell'esistenza di questa colla *Cavia cobaya*. Osserva però che mentre il primo cranio inviato a Padova presenta veramente tutto l'aspetto di fossile, altri tre trovati pure entro fango in spaccature della roccia non presentano caratteri di fossilizzazione tale da ammettere che sieno rimasti sepolti diecine di secoli; ne conclude quindi che la presenza di resti di cavia in questa grotta sia dovuta a circostanze fortuite, rappresentando un avvenimento di data assai recente, ed in niun rapporto colla fauna pleistocenica dei nostri paesi. E da sperare che nuove ricerche conducano a spiegare la presenza di resti di cavia, specie oggidì esclusivamente americana.

In una tavola sono rappresentati la grotta ed i resti di fossili più importanti ivi raccolti.

Negri G. B. — *Sopra le forme cristalline dell'aragonite del Monte Romazzo (Liguria)*. (Atti Soc. ligustica di Sc. nat. e geogr., VI, 3). — Genova.

L'aragonite oggetto di questo studio è un grande e bello esemplare donato dal prof. Issel al Museo dell'Università di Genova. Esso proviene da un ammasso serpentinoso eocenico detto Bric di Pria Scugiente o Monte Ramazzo e fu rinvenuto entro scavi già da tempo praticati per estrazione di serpentina piritosa a scopi industriali.

L'esemplare risulta da un gruppo di cristalli assai brillanti e per la maggior parte inalterati. L'autore in questo lavoro dà le misure goniometriche a

cui ha sottoposto 45 cristalli dei migliori. Di questi sette soltanto sono semplici, mentre gli altri sono tutti geminati in modi diversi.

L'autore espone le forme osservate in numero di 29, delle quali 11 nuove, e ne descrive le faccie. Dà poi un prospetto nel quale vengono registrate le forme e le combinazioni osservate nei cristalli misurati.

Neviani A. — *Nuovo genere e nuove specie di briozoi fossili.* (Riv. it. di Paleont., Anno I, fasc. 2°). — Bologna.

L'autore descrive un nuovo genere (*Vibraculina*), che per i caratteri zoeciali appartiene alla famiglia delle *Cellulariadae* nel senso inteso da Busk e da Hinchs, e descrive e figura due nuove specie di esso: *V. Contii* e *V. Seguenziana.* La prima specie trovasi non comune nelle sabbie gialle e sabbie argillose grigie del post-pliocene della Farnesina, presso Roma; la seconda è rarissima nelle sabbie calcaree post-plioceniche di Spilinga, presso Monteleone Calabro.

Neviani A. — *Nuova specie fossile di* Stichoporina. (Riv. it. di Paleont., Anno I, fasc. 6°). — Bologna.

Gli esemplari studiati dall'autore furono raccolti nelle marne plioceniche di Tor Caldara, presso Anzio.

Dopo aver dato un elenco delle specie note del genere *Stichoporina*, descrive e figura una nuova specie: la *St. persimplex.* Le maggiori affinità di questa si hanno colla *St. simplex* K., dalla quale però è bene distinta.

Neviani A. — *Briozoi eocenici del calcare nummulitico di Mosciano presso Firenze.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

Sono 54 esemplari, dei quali ne vennero determinate 35, e, benchè non in buono stato di conservazione, l'autore vi ha riconosciuto 14 specie ed una varietà. Una di queste specie, ritenuta come nuova, appartiene a genere che, comparso nel mesozoico, è ancora vivente; essa è per la prima volta trovata fossile in Italia, e viene denominata *Conescharellina eocoena* dall'autore, che ne dà la figura.

Neviani A. — *I briozoi post-pliocenici di Spilinga* (*Calabria*). (Boll. sedute Acc. Gioenia di Sc. nat., fasc. XLI). — Catania.

È il sunto di una memoria da pubblicarsi negli atti della stessa Accademia. In essa sono illustrate circa 70 specie di briozoi fossili, delle quali 46 appartengono ai Cheilostomati e le altre ai Ciclostomati.

Nei primi vi sono sei specie ritenute nuove (*Bactridium calabrum*, *Microporella Manzonii*, *Hippoporina circumcincta*, *H. Spilingae*, *Porina impervia*, *Schizoretepora Pignatarii*), e quattro già note come viventi, rinvenute per la

prima volta fossili (*Schizotheca fissa* Bk., *Smittia marmorea* Hh., *Smittia pavonella* Ald., *Retepora Solanderia* Riss.).

La maggior parte delle specie è vivente nel Mediterraneo o nell'Atlantico specialmente boreale, ripetendo così le condizioni di vita riscontrate in altri depositi post-pliocenici di Calabria, alla Farnesina (Roma) ed a Livorno.

Neviani A. — *Nota preliminare sui briozoi fossili del postpliocene antico della Farnesina e Monte Mario.* (Boll. Soc. romana per gli studi zoologici, IV, 1, 2). — Roma.

Questa piccola fauna delle formazioni sabbiose del Monte Mario, dall'autore attribuita al post-pliocene antico, non era ancora stata convenientemente studiata, e solo se ne possedevano brevi elenchi dati dal Conti, dal Manzoni, dal Clerici. L'autore, avendo raccolto un ricco materiale, ne fece lo studio, estendendolo a quello che si trovava raccolto nel Museo della R. Università di Roma e presso alcuni privati; potè così determinare oltre un centinaio di specie, delle quali alcune nuove per la scienza. Tutti i Briozoi studiati appartengono ai sottordini *Cheilostomata* e *Cyclostomata*, in numero di 78 specie dei primi e 20 dei secondi. In questa nota preliminare egli dà la descrizione di 2 generi nuovi e di 19 fra specie e varietà nuove.

Neviani A. — *Briozoi fossili illustrati da Ambrogio Soldani nel 1780.* (Boll. Soc. romana per gli studi zoologici, XV, 1, 2). — Roma.

È una rivista dei Briozoi illustrati dal Soldani nel *Saggio orittografico*, con riserva di pubblicare in altro lavoro lo studio di quelli contenuti nella *Testaceografia* dello stesso Soldani.

Fatto l'esame delle forme dei Briozoi, le riassume in un quadro nel quale l'autore indica la specie, la località, il numero dei vasetti in cui sono contenuti e le pagine dell'opera in cui sono citate.

Neviani A. — *Briozoi neozoici di alcune località d'Italia.* Parte 1ª e 2ª (Boll. Soc. romana per gli studi zoologici, IV, 3, 4, 5, 6). — Roma.

In questo lavoro sono elencati i Briozoi delle seguenti formazioni:

1° Pliocene e post-pliocene delle Puglie.

2° Post-pliocene di varie località di Calabria.

3° Post-pliocene di Santa Maria di Catanzaro.

4° Post-pliocene di Caraffa (Catanzaro).

5° Post-pliocene di Presinaci (Calabria). Fra questi sono due specie nuove: *Hippoporina integra* e *Tubucellaria Farnesinae.*

6° Calcare ad Amphistegina di Parlascio (Toscana).

7° Pliocene del Bolognese.

8° Miocene e pliocene dell'Astigiano. Fra questi una nuova varietà ed una forma rarissima (*Onychocella miocenica* Seg.).

Nicolis E. — *Depositi quaternari nel Veronese.* (Atti R. Ist. Veneto di Sc., lett. ed arti, S. VII, T. 6°, disp. 7ª). — Venezia.

È una esposizione delle osservazioni fatte sul quaternario di questa regione, rappresentato dal *ceppo* preglaciale, dal glaciale antico e dal *loess*, del quale specialmente si occupa l'autore, studiandone i diversi giacimenti, la composizione ed i vari aspetti. Dà quindi due profili del quaternario: l'uno da Valeggio, Villafranca, Isolalta a Vaccaldo di Vigasio; l'altro da Sona, Lugagnano, S. Massimo, Forte S. Zeno, alla Spianata e presso la cancellata di Porta Vescovo (Verona).

Dai fatti osservati deduce: che il *loess* veronese, a differenza degli altri terreni di trasporto, non rappresenta tutti gli elementi delle roccie ora in posto a monte del suo ambito; che questo giacimento sembra distribuito in modo capriccioso ed è gremito di strane concrezioni calcari; che il suo stato d'alterazione alla superficie, diverso da luogo a luogo, dinoterebbe essere esso di età differente; che mentre in alcune località il *loess* partecipa dell'abito litologico delle arenarie e molasse oligoceniche, altrove presenta l'aspetto di detrito fangoso del calcare eocenico e potrebbe quindi provenire dall'abrasione di ignoti e scomparsi rilievi terziari; infine che, almeno per la regione studiata, non persuadono abbastanza le teorie eoliche, la sommersione parziale marina ed il pronto risollevamento, per spiegare la genesi del *loess* e che forse lo potrebbe la teoria delle cause attuali, con una diversa orografia. In una tavola sono disegnati i detti profili.

Novarese V. — *Nomenclatura e sistematica delle roccie verdi nelle Alpi occidentali.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 2). — Roma.

Scopo dello scritto è lo stabilire con esattezza la denominazione di un certo numero di roccie fin qui variamente denominate dagli autori, e di chiarire i rapporti loro con altre roccie concomitanti.

Oltre le dioriti, diabasi, eufotidi, lherzoliti e serpentine, v'ha un gruppo di roccie verdi alpine in cui i minerali costitutivi sono sempre uno o più dei seguenti: un felspato sodico-calcare acido (per lo più *albite*), un amfibolo (*attinoto* e *glaucofane*), un epidoto (*epidoto* s.s. o *zoisite*) ed una *clorite*, minerali che hanno sempre il carattere e l'abito di minerali secondari, derivati da altri primitivi generalmente del tutto scomparsi.

Per questo gruppo è adottata la denominazione di *roccie prasinitiche* dal nome di *prasinite* proposto dal Kalkowsky per una specie contenente tutti e quattro i minerali caratteristici. Il nome di *prasinite* è stato conservato per le roccie a felspato prevalente; le varietà sono distinte cogli epiteti di *epidotiche*, *amfiboliche* e *cloritiche*, le quali ultime sono esattamente equivalenti alle *ovarditi* (dal monte Torre d'Ovarda nelle Alpi Graje) dello Strüver. Per quei tipi

del gruppo in cui il felspato è scarso o manca, sono stati tenuti i nomi di *zoisititi*, *epidositi*, *amfiboliti* e *cloritoscisto*.

Tutte le roccie prasinitiche sono certamente metamorfiche, molte di esse anzi sono identiche ad epigenesi non dubbie di eufotidi, diabasi, dioriti, porfiriti, ecc.; però non sempre si può stabilire da quale di queste varie roccie derivi ogni singolo tipo di prasinite. Non è del resto improbabile che fra esse vi siano pure epigenesi di tufi diabasici e porfiritici, e sono pure frequenti termini di passaggio a gneiss, micascisti e calcescisti. Conviene perciò usare molta cautela nel risalire ai tipi primitivi delle varietà diverse del gruppo delle roccie prasinitiche.

Nelle Alpi occidentali le roccie verdi sono sempre collegate molto strettamente fra loro da relazioni di diverso genere, e salvo casi rarissimi si presentano sempre perfettamente interstratificate nella serie cristallina.

Chiude il lavoro una rassegna critica sommaria delle denominazioni usate dai varii autori per le roccie prasinitiche, così in Italia, come nelle regioni limitrofe della Francia e della Svizzera.

Novarese V. — *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894, in valle della Germanasca* (*Alpi Cozie*). (Boll. R. Com. geol., XXVI, 3). — Roma.

L'autore, nella valle della Germanasca, divide i terreni della serie antica (arcaica di Gastaldi) in quattro sezioni. Quella inferiore degli gneiss o micascisti grafitici è notevole per i banchi grafitici che contiene, e per la presenza di lenti estese di conglomeati gneissici in tutto analoghi a quelli della Sassonia e della Scandinavia, e che per la prima volta si ritrovano nelle Alpi occidentali. La seconda sezione comprende un certo numero di lenti più o meno estese di gneiss ghiandone in parte sottoposte, ed in parte contenute dentro ad una potente pila di micascisti e gneiss a struttura minuta che formano la terza delle sezioni.

In questa v'hanno lenti di calcare cristallino saccaroide e bardigliaceo (Roccia Corba, Roccia Bianca) e lenti di amfiboliti, prasiniti e talcoscisto, molto rara la quarzite.

La quarta sezione è costituita da una potentissima pila di calcescisti e filladi con lenti di roccie verdi (prasiniti, amfiboliti, eufotidi, forse diabasi, cloritoscisti e serpentine). Queste lenti però sono piuttosto piccole e rade, e se si fa il paragone colle valli adiacenti del Chisone superiore e del Pellice, nella valle della Germanasca scarseggiano molto dentro ai calcescisti le roccie verdi: ciò non toglie però che vi compaiano masse potenti al Grand Mioul al Nord, e fra il Colle Giuliano ed il Passo Fionira nel Vallone della Miniera a Sud.

La tettonica è molto semplice trattandosi di una serie isoclinale con pendenza ad Ovest; questa semplicità però potrebbe essere soltanto apparente: tuttavia l'autore si astiene da un giudizio sulle varie ipotesi finora immaginate

per spiegare la successione delle roccie sulle Alpi Cozie, riservandosi di trattare la questione quando queste saranno rilevate del tutto.

Il quaternario non ha grande estensione; consta di morenico e depositi alluvionali, diluviali e recenti, oltre che dei detriti di falda. Chiude il lavoro una enumerazione molto sommaria dei materiali utili della valle, relativamente ricca di tali prodotti.

Novarese V. — *Die Quecksilbergruben des Monte Amiatagebietes in Toscana.* (Zeit. für prakt. Geol., Jahrg. 1895, H. 2). — Berlin.

L'autore piglia occasione da alcune rettifiche al lavoro del Rosenlecher: *Die Quecksilbergruben Toscanas* (V. Bibliogr. 1894); per far noti alcuni dei risultati dei rilevamenti e studi dell'ing. Lotti e propri sulla regione cinabrifera dell'Amiata.

Nelle vicinanze del Cornacchino, nelle ftaniti ritenute titoniche dal De Ferrari, il Lotti ha trovato impronte di *Posidonia Bronni*; nei calcari grigi inferiori, in seguito a lavori di ricerca, sono venuti alla luce frammenti piritizzati di ammoniti di tipo liasico; il lembo di calcare cinabrifero superiore alle ftaniti (calcare della miniera del Cornacchino), creduto noecomiano finora, è legato così strettamente da passaggi ed alternanze (calcari con noduli di selce) alle ftaniti da non potersi separare da queste. Per ciò i tre membri della serie del Cornacchino inferiori alla Scaglia apparterebbero al lias superiore e forse in parte pure al medio.

A queste notizie seguono alcune osservazioni che riguardano la natura e l'origine dei giacimenti cinabriferi e che tenderebbero a confermare l'ipotesi, per cui al Siele ed alle Solforate le masse cinabrifere si possono sempre ritenere come riempimento di spaccature dentro ai banchi calcari rinchiusi fra gli scisti.

È riprodotta infine integralmente una comunicazione dell'ing. Lotti sulla miniera di Montebuono, con cui si dimostra come il giacimento cinabrifero che in questa si coltiva sia dovuto alla corrosione del calcare nummulitico per effetto delle acque acide che sono state il veicolo delle manifestazioni metallifere attuali.

Oglialoro A., Forte O., Cabella A. — *Analisi chimica completa qualitativa e quantitativa dell'acqua detta delle Caldarelle, presso Riardo.* (Rend. R. Acc. Sc. fis. e mat., S. III, Vol. I, 1, 2). — Napoli.

Questa sorgente trovasi a un chilometro circa dal paese di Riardo (provincia di Caserta) ed è usata per bagno e per bevanda. L'acqua ne è limpida, incolora ed inodora; svolge acido carbonico; ha temperatura quasi costante di 13° C., ed un peso specifico di 1,002 404.

Oltre all'acido carbonico ed una certa quantità di azoto, furono riconosciuti

e dosati in quest'acqua il cloruro ed il solfato di potassio, carbonati diversi, fosfati, ecc., ecc. È un'acqua eminentemente acidulo-alcalina.

Oliveri V. — *Analisi chimica delle acque termali dei bagni di Termini Imerese.* (Staz. sperim. agr. it., XXVIII, 5). — Modena.

Nella parte più bassa della città di Termini Imerese scaturiscono vicino al mare due sorgenti termali, l'una a Sud-Ovest l'altra a Nord-Est. Da molto tempo è usufruita la prima per bagni. Solo da pochi anni si è cercato di utilizzare l'altra nello stesso modo, ed è questa che fu analizzata.

Essa scaturisce in mezzo alla formazione triasica; l'acqua ne è limpidissima, di sapore salato ed un poco amara: ha una temperatura di 42° circa.

Dall'analisi risulta che la sua composizione è analoga a quella dell'altra, contenendo in grande quantità il cloruro di sodio insieme con cloruri, solfati e carbonati diversi.

Oppenheim P. — *Neue Binnenschnecken aus dem Vicentiner Eocän.* (Zeit. d. d. geol. Gesell., Bd. XLVII, H. 1). — Berlin.

È una nuova contribuzione alla conoscenza delle conchiglie terrestri, di acqua dolce e salmastra dell'Eocene del Vicentino, già descritte dall'autore nelle Memorie dell'Accademia di Vienna (vedi Bibliografia 1890).

Egli dà prima una descrizione stratigrafica delle località, distinguendovi due orizzonti, uno superiore, l'altro inferiore al calcare di Roncà e suoi equivalenti.

Queste formazioni sono assai estese, e per la loro forma e per la presenza di ciottoli eterogenei di roccie cristalline nei tufi dei Fochesatti e di Sauiri, ne deduce l'esistenza di una estesa area montuosa alla fine del Piano di Roncà, il cui sollevamento è constatato dalle diverse flore di Bolca e di Novale, indicanti le mutazioni climitiche dovute ad esso. Ne conclude all'esistenza di un periodo continentale. Viene poi alla revisione di alcuni generi e specie importanti e ne illustra alcune nuove, ritenendo che il complesso loro si possa riferire al *calcare grossolano*, cioè all'Eocene medio.

Indicata poi la distribuzione della specie nelle varie località, l'autore osserva che la fauna ha pochi rapporti con faune terrestri, d'acqua dolce e salmastra studiate finora. La frequenza specialmente delle *Clausiliae* conferma la sua teoria continentale.

Fatta quindi la storia geologica di tutti i generi che s'incontrano in questa formazione del Vicentino, l'autore tratta la questione geografica, concludendone essere questa fauna composta di forme che attualmente sono sparse sopra la intera superficie della terra.

Alla memoria sono unite due tavole.

Oppenheim P. — *Ancora intorno all'isola di Capri.* (Riv. it. di Paleontologia, I, 4). — Bologna.

Riferendosi ad una memoria di H. Karsten sulla geologia di Capri (vedi più sopra) l'autore osserva che mentre in molti punti conviene su quanto questi asserisce, confermando, in parte, le osservazioni fatte dall'autore in un precedente studio su quell'isola, è costretto a contradire in altri e alle conclusioni del Karsten. La principale obbiezione riguarda l'età del macigno, tanto nella parte media, quanto presso Lo Capo nella punta orientale dell'isola che dal Karsten è ritenuta pliocenica e forse anche più recente.

L'autore, anche prescindendo dalla presenza delle nummuliti da lui trovate non in posto, per il solo carattere petrografico del macigno di Capri, le sue analogie colle roccie dell'Appennino, i fossili di Lo Capo e la presenza di breccia nummulitica sopra la Grotta Azzurra, dimostra come oltremodo probabile l'età eocenica di tutto l'insieme. Quanto alle nummuliti trovate in un blocco di marna glauconifera entro un muro, ritiene sicura la sua provenienza dalla parte centrale dell'isola, tanto più che formazioni perfettamente corrispondenti ha trovato nella penisola sorrentina.

Orlandi S. e Rovereto G. — *Relazione della gita fatta all'isolotto ed alla Grotta di Bergeggi il 1° giugno 1894.* (Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., V, 4). — Genova.

Questa breve relazione di una gita essenzialmente zoologica e botanica contiene solo un breve accenno alla costituzione geologica dell'isolotto di Bergeggi. Questo è formato da una pila di strati di calcare dolomitico del Trias medio, inclinati di 25° a mezzogiorno e con la stessa direzione di quelli della costa prospiciente. In occasione della gita furono raccolti in questo calcare articoli di crinoidi, forse *Encrinus liliiformis*, *Pentacrinus* sp., ed un brachiopodo, *Retzia trigonella,* in belli esemplari.

Osasco E. — *Di alcuni corallari pliocenici del Piemonte e della Liguria.* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, XXXI, disp. 3ª). — Torino.

L'autrice, riordinando i coralli fossili terziari del Museo geologico dell'Università di Torino, ha fatto alcune osservazioni sopra i coralli pliocenici del Piemonte e della Liguria, delle quali rende conto in questa nota. La quale comprende la diagnosi (ed il disegno) di alcune forme nuove e l'elenco di 60 forme riconosciute nella regione con l'indicazione del piano e della località.

Pantanelli D. — *Geologia dell'Appennino modenese.* (Nell'Opera: L'Appennino modenese, descritto ed illustrato). — Rocca S. Casciano, 1895.

Enumerate in succinto le formazioni geologiche che si presentano in provincia di Modena, l'autore descrive i diversi membri di esse.

I terreni secondarii sono solo rappresentati da due piccoli lembi di Cretaceo superiore, ben accertato per i fossili, uno a Ranocchio presso il Panaro a N.E di Montese, l'altro a Gombola nel torrente Rossenna, confluente della Secchia.

Fra i terziarii il più antico occupa la zona più elevata della regione ed è rappresentato da arenarie con banchi a nummuliti intercalati, dell'Eocene inferiore.

L'Eocene superiore è rappresentato dalle argille scagliose con calcari compatti o argillosi intercalati. Le serpentine, con tutte le roccie concomitanti, affiorano in una zona presso a poco parallela al crinale dell'Appennino, secondo una linea di fenditura del terreno, e separano grossolanamente le plaghe eoceniche dalle mioceniche. Vi è pure una zona secondaria delle stesse roccie più in basso, che forse rappresenta un apofisi della zona principale derivante da spaccatura normale alla prima. Nella zona delle argille scagliose si trovano le molte salse dell'Appennino e le manifestazioni petroleifere.

Le formazioni oligoceniche sono assai limitate e risultano da una serie di strati alternati di calcari con fucoidi, arenarie ed argille.

Il Miocene copre in generale la parte più elevata delle medie montagne; è formato da calcari arenosi, arenarie, calcari bianchi silicei con radiolarie, o da argille più o meno compatte, in strati ora potenti, ora piccoli, intercalati a calcari.

Le formazioni plioceniche, marne, argille e sabbie, si adagiano sul versante settentrionale delle ultime colline. Su alcune di queste si trova un ultimo lembo pliocenico, di origine alluvionale, formato di sabbie e ghiaie.

Oltre le formazioni quaternarie più importanti ed estese della pianura, l'autore descrive altri depositi che trovansi nella parte superiore dei fiumi che solcano l'Appennino, formati di ghiaie e sabbie, riferiti da alcuni geologi a morene, ma che esso ritiene dovuti a fenomeni di erosione.

L'autore si occupa pure delle frane numerose che si veggono lungo i fianchi delle vallate, delle quali non si può assegnare l'epoca, alcune potendo risalire al Pliocene ed altre essendo recentissime.

Venendo alle manifestazioni endogene, descrive le salse, le sorgenti minerali e le emanazioni gazose, che nel territorio modenese sono assai frequenti, osservando che invece i terremoti vi sono rari, leggeri e sempre dipendenti da centri di scuotimento lontano.

Riassume infine in linee generali la storia geologica della regione.

Al lavoro è unita una carta geologica alla scala di 1 : 150 000.

PANTANELLI D. — *Sulle radiolarie mioceniche dell'Appennino.* (Riv. it. di Paleont., I, 2). — Bologna.

L'autore risponde ad alcune osservazioni fatte dal sig. Tedeschi (vedi Riv. it., ecc. ecc., I, 1) ad una precedente nota sullo stesso argomento (vedi Bibliografia 1894).

Osserva dapprima che dai giacimenti emiliani escludeva quello di Arcevia, citato ora dal Tedeschi come deposito abissale.

L'esame della roccia e la descrizione datane dal Cappellini, che la chiama molassa marnosa, furono i criteri che l'autore giudicò sufficienti per escludere che quel giacimento si fosse formato in mari di grande profondità. Aggiunge che il confronto con specie conosciute poco giova, quando rappresentano forme diverse, nè può dare aiuto la monografia di Haeckel, che ha notato solo le località della prima preparazione per una data specie, osservando che non vi è genere un po' numeroso per specie che non presenti forme affini tra quelle di superficie e quelle di profondità.

Ritiene poi che il criterio della robustezza delle specie abissali, valevole per le viventi, non sia tale per le fossili.

Il criterio della grossezza delle radiolarie fossili è giusto, ma se si confrontano le preparazioni delle radiolarie mioceniche con quelle degli abissi oceanici si verrebbe a concludere che se lo spessore, la irregolarità e la rugosità dovessero essere proporzionali alla profondità, le mioceniche starebbero a profondità tripla e quadrupla delle massime trovate dal Challenger.

Nota che il genere *Sphaeroidea* della famiglia *Monacantha* non è nuovo: fu indicato dall'autore col nome di *Adelocyrtis*.

Finalmente osserva che nel lavoro citato, accennando alle correnti nel Mediterraneo provenienti dall'Oceano indiano, intendeva solo spiegare la maggiore temperatura di quei mari, e come conseguenza secondaria, la diffusione per migrazione passiva di specie simili sopra un'area assai estesa, non già al trasporto di radiolarie mioceniche per le correnti dei mari indiani.

Parona C. F. e Rovereto G. — *Diaspri permiani a radiolarie di Montenotte* (*Liguria occidentale*). (Atti R. Acc. Sc. di Torino, XXXI, disp. 2ª). — Torino.

Nel mezzo del massiccio arcaico ligure, lungo la valle di Montenotte, trovasi una zona di roccie diasprigne collegata a quarziti, anageniti e scisti sericitici d'aspetto permiano.

Oggetto della presente nota è quello di dar notizia della presenza di radiolarie in quei diaspri.

Si accenna perciò brevemente alla serie dei terreni dagli gneiss ai diaspri, si espongono le particolarità della formazione diasprigna ed i caratteri petrografici dei diaspri, per poi passare allo studio paleonteologico ed alle considerazioni che ne derivano.

Le radiolarie sono nella massima parte indeterminabili per incertezza nei contorni ed insufficienza di caratteri ornamentali, per cui in gran parte rimane dubbia la determinazione generica e specifica. I generi riconosciuti sono 38, dei quali solo 3 non furono fino ad ora trovati in terreni più antichi del Giurese. Le forme riferibili a questi generi sono 57; di esse, circa 20 si prestano

a confronti più o meno vicini con specie triasiche o paleozoiche, 10 con specie del Giurese e del Cretaceo, 9 si possono ritenere nuove e le restanti sono genericamente o specificamente dubbie. I confronti più numerosi si hanno con radiolarie carbonifere e triasiche. È poi notevole il fatto che la fauna a radiolarie ora esaminata è quella stessa che si ha in roccie simili di Cesana e di Baldissero: gli scisti silicei a radiolarie delle tre località, paiono evidentemente collegarsi cronologicamente ed essere un particolare livello o una *facies* del permiano alpino.

Alla memoria è unita una tavola in cui sono figurate le forme riscontrate.

Peola P. — *Sulla presenza della vite nel territorio di Bra.* (Ann. della R. Acc. di Agric. di Torino, Vol. XXXVIII). — Torino.

Ricordati i pochi avanzi di vite finora trovati in Italia, nei terreni terziarii, l'autore si occupa di quelli che si trovano nel Museo civico Craveri a Bra e che furono rinvenuti nelle marne sabbiose giallastre presso quella città. Dal loro esame risulta però che, anzichè alla *Vitis vinifera*, questi esemplari sono da riferirsi al *Platanus deperita* (Mass.) Sordelli, come già avevano opinato il Clerici e il D'Ancona.

Nello stesso museo trovasi anche un masso di marna, proveniente da una frana delle vicinanze, contenente molte impronte di foglie.

Fra queste, alcune, sembrando all'autore riferibili al genere *Vitis*, furono da lui studiate e in questa nota ne vengono descritti due esemplari che crede abbiano una grande affinità colla *Vitis Braunii* Ludw.

Questa fu rinvenuta a Salzhausen e a Rockenberg nel Miocene, mentre la forma studiata dall'autore appartiene all'Astiano: tuttavia non presentando queste notevoli differenza con quella, crede trattarsi di una forma pliocenica della predetta *Vitis Braunii.*

Peola P. — *Flora fossile braidese.* — Bra, 1895.

In questa pubblicazione l'autore descrive ed illustra la collezione delle filliti del sig. Craveri raccolte nei lavori per la costruzione della ferrovia Bra-Alessandria. Sono 183 specie divise in 83 generi e provengono in gran parte dalle marne giallastre dell'Astiano, alcune dalle marne azzurre del Piacenziano e poche altre del Messiniano.

Alla descrizione sistematica della specie l'autore fa seguire un prospetto comparativo con altre flore fossili, dal quale risulta una grande somiglianza con quelle del Miocene in generale ed in modo speciale con quella di Sinigaglia, colla quale ha in comune il 63 %. Ma le formazioni braidesi da cui proviene la flora studiata, appartengono certamente al Pliocene superiore (Astiano), deve quindi ritenersi pliocenica, malgrado che solo il 29 % delle specie sia comune alla flora pliocenica. Essa concorda bene con le flore di Mongardino e del Val

d'Arno superiore, colle quali ha comunanza nelle famiglie prevalenti. L'anacronismo di questa flora si spiegherebbe colla vicinanza del golfo padano, che producendo un clima più caldo permetteva agli ultimi avanzi delle antiche flore di svilupparsi in luoghi che per latitudine non sarebbero però stati adatti a quelle.

In un'appendice l'autore dà la descrizione di altre 8 specie di Castello di Volta, ma derivano da formazioni che non hanno relazione con quelle suddescritte.

A questo lavoro sono unite due tavole.

Philippi E. — *Zwillingslamellirung am Schwerspath von Primaluna.* (N. Jahrb. f. Min., Geol. und Pal., Jahrg. 1895, Bd. II, H. 2). — Stuttgart.

È una comunicazione epistolare nella quale l'autore tratta di alcune particolarità che presenta la geminazione secondo la faccia $6\bar{P}\infty$ in alcuni frammenti di baritina di un filone che viene scavato fra Cortabbio e Primaluna in Valsassina (Lombardia).

Philippi E. — *Beitrag zur Kenntniss der Aufbaues und der Schichtenfolge in Grignagebirge.* (Zeit. d. d. geol. Gesell., Bd. XLVII, H. 4). — Berlin.

L'autore illustra il gruppo montuoso delle Grigne presso Lecco in Lombardia, corredando il suo studio di una carta geologica al 25.000 dell'area compresa fra il lago di Como e la valle della Pioverna, oltre che di alcuni profili.

Lo studio si riattacca ai lavori precedenti sulla geologia della regione specialmente a quelli del Benecke.

Nella parte tettonica esso considera due sistemi di pieghe, l'uno da Nord a Sud, l'altro da Est a Ovest, e afferma l'esistenza di movimenti postglaciali.

Nella parte stratigrafica si trattano soccessivamente le seguenti formazioni della regione: Buntsandstein, Rauchwacke, Muschelkalk, scisti di Buchenstein, calcari di Varenna e Perledo, scisti di Wengen, calcare di Esino, Raibliano e Dolomia principale, Quaternario. Speciale attenzione presta l'autore al Muschelkalk, seguendo la suddivisione del Bittner, così modificata: Muschelkalk inferiore; Muschelkalk superiore; quest'ultimo diviso in calcare a brachiopodi e calcare a *trinodosus*. Soltanto ai fossili del Muschelkalk è dedicata la rapida rivista dell'appendice paleontologica.

Nel quaternario si trattano separatamente: glaciale; detriti e breccie; alluvioni.

Platania G.no e Platania G.ni — *Sui recenti terremoti nella regione orientale dell'Etna.* (Atti e Rend. dell' Acc. di Sc., lett. e arti dei Zelanti e P P. dello studio di Acireale, Nuova Serie VI). — Acireale.

È un sunto di osservazioni fatte dagli autori sulle due scosse di terremoto che avvennero in questa regione nei giorni 7 e 8 agosto del 1894. Essi descrivono minutamente i danni prodotti dalle scosse nelle località visitate e danno relazione dei diversi fenomeni osservativi.

L'area mesosismica presenta una figura sensibilmente ellittica con l'asse maggiore lungo 7 chil. diretto S.E-N.O, che prolungato passerebbe per il cratere centrale dell'Etna; l'asse minore è di circa 3 chil. L' epicentro del terremoto del giorno 7 sarebbe presso Zarbati a N.O di Acireale, quello del giorno 8 si troverebbe più a N.O nella regione Mazzasette. Giudicando dalla ristrettezza dell'area mesosismica e dalla violenza della scossa rapidamente decrescente colla distanza dall'epicentro, ritengono che questo stia alla profondità di 2 a 4 chil.

Vengono quindi istituiti dei confronti fra i fenomeni sismici presentati da questi terremoti con altri di quella regione e collegati coi fenomeni eruttivi dell'Etna.

Osservano infine che l'area più frequentemente colpita nella regione orientale dell'Etna si estende dal Nord di Acireale a Macchia presso Giarre in corrispondenza di una faglia che produsse un dislivello considerevole, notando le oscillazioni del suolo che tuttora si verificano lungo la costa da Acireale a Macchia.

Porro C. — *Geognostiche Skizze der Umgegend von Finero.* (Zeit. d. d. geol. Gesell., Bd. XLVII, H. 3). — Berlin.

La regione illustrata ha per asse quella tratta della zona anfibolica di Ivrea che corre da Monte Laurasca a Monte Gridone, passando per Finero, essa si estende da Santa Maria Maggiore a Crealla in senso normale a detta zona.

La Carta geologica al 50 000 che accompagna il testo, comprende le seguenti divisioni:

Gneiss d'Antigorio; Gneiss della Sesia; Scisti sericitici; Gneiss di Strona; Anfiboliti felspatiche; Anfiboliti felspatiche scistose; Pirosseniti felspatiche con orneblenda; Anfiboliti felspatiche zonate; Peridotiti; Peridotiti serpentinizzate; Calcari; Quaternario; Porfiriti.

Le roccie basiche (peridotiti, anfiboliti, pirosseniti), appartengono in massima parte alla zona di Ivrea; a S.E della quale si sviluppano i gneiss di Strona, mentre a N.O si sviluppano gli altri gneiss con l'intermezzo parziale degli scisti sericitici. Un profilo generale attraverso a queste formazioni, ne mostra la concordanza dei banchi variamente raddrizzati.

Dei singoli gruppi di roccie l'autore espone la diagnosi petrografica, specialmente delle roccie basiche, di due delle quali dà microfotografie e analisi chimiche fatte eseguire. Nel quaternario distingue nel testo argille e conglomerati.

Delle porfiriti non dà che un cenno dello sporadico affioramento.

Notevole il legame, che risulterebbe, dei diversi gneiss qui distinti sull'esempio del Gerlach, e il fatto che gli scisti sericitici diventano anfibolici a contatto colle anfiboliti; finalmente il legame fra peridotiti e anfiboliti, mentre c'è taglio netto fra peridotiti e pirosseniti.

Nell'interpretazione genetica l'autore accetta le idee del Traverso sulle roccie scistoso-gneissiche, e quanto alle roccie basiche le presume prodotti di differenziazione di un magma eruttivo iniettatosi fra i banchi non ancora disturbati dalle roccie scistoso-gneissiche, delle une e delle altre presumendo derivata la scistosità dalle azioni dinamiche posteriori.

Riccò A. — *Notizie sullo stato dell'Etna.* (Boll. Soc. sismol. it., I, 2). — Roma.

Sono brevi notizie sulle condizioni dell'interno del cratere centrale del grande vulcano, dopo l'eruzione del 1892 e fino alla fine del 1894, desunte da osservazioni fattevi dall'autore e da altri.

Notevole il fatto che la profondità del cratere sarebbe stata calcolata in 424 metri, mentre ad occhio sembra assai minore.

Ristori G. — *Cheloniani fossili di Montebamboli e Casteani, memoria paleontogica, con appendice sui cheloniani fossili del Casino (Siena).* (Pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori, ecc.). — Firenze, 1895.

Nelle miniere lignitifere di Montebamboli e Casteani nelle maremme toscane, e precisamente negli strati inferiori del combustibile, furono in più riprese trovati numerosi avanzi di vertebrati fossili, che vennero distribuiti fra i musei di Siena, di Pisa e di Firenze. L'autore ha potuto avere comunicazione di tutto ciò che riguarda i Chelonii, e nella presente memoria fa conoscere il risultato dei suoi studi su questi resti interessanti. Essi appartengono ai due generi *Trionyx* ed *Emys* e a 6 specie nuove, che sono le *Tr. Bambolii*, *senensis*, *Portisi* e le *Em. depressa*, *parva*, *Campanii*, di ciascuna delle quali l'autore fa un'ampia descrizione.

Anche nelle ligniti del Casino presso Siena l'autore riconobbe resti di una *Trionyx* in base ai quali, dopo accurato studio, stabilì la nuova specie *Tr. propinquus* avente molta analogia con la *Tr. Portisi* anzicennata della miniera di Montebamboli.

Gli avanzi delle forme nuove studiate e descritte sono disegnati in 6 tavole annesse alla memoria.

Ristori G. — *Di un nuovo chelonio fossile nel Miocene dell' isola di Malta.* (Mem. Soc. tosc. di Sc. nat., Vol. XIV). — Pisa.

È la illustrazione dell'impronta di porzione posteriore dello scudo e di alcune piastre ossee di un Chelonio, rinvenute sopra un grosso frammento di calcare marnoso, proveniente dall'isola di Malta e depositato nel Museo paleontologico di Pisa.

L'autore riferisce questo fossile al genere *Podocnemis* con cui presenta tanta analogia e ne fa una specie nuova, la *P. lata*, che descrive ampiamente e confronta con le specie affini studiate dall'Owen, dal Lydekker, dal Cope e da altri. Una tavola dà le figure dello scudo a un terzo di grandezza.

Rohrer R. — *Chemische Untersuchungen des Eisenglanzes von Elba.* (Tschermak's min. und petrogr. Mittheil., Bd. XV, H. 1-2). — Wien.

E il resoconto di una analisi qualitativa e quantitativa fatta dall' autore nel laboratorio dell'Università di Tubinga sull'oligisto dell'Elba.

Il risultato medio di due analisi sarebbe: silice 0.49; ossido di ferro 98.60; calce 0.42; magnesia 0.74.

Rosiwal A. — *Enstatitporphyrit und Porphyrittuff aus den Karnischen Alpen* (*Val di S. Pietro*). (Verhandl. der k. k. geol. Reichs., Jahrg. 1895, n. 16). — Wien.

Lo studio di queste roccie è fatto su materiale raccolto da G. Geyer nella alta valle di S. Pietro a nord di Tolmezzo. Di ciascuno dei due tipi l' autore dà la diagnosi macroscopica, microscopica e microchimica.

La *Porfirite enstatitica* si collegherebbe al tipo dei « keratofiri non quarziferi ».

Il *Tufo* si individua come un « tufo di porfirite enstatitica ».

Rovere C. A. — *La Sicilia sotto l'aspetto geologico e fisico, con annesse nozioni elementari di geologia: conferenze.* — Roma, 1895.

È una pubblicazione d'indole popolare, nella quale dopo un cenno sulla geografia dell'isola, tratta della sua costituzione geologica, valendosi in gran parte della nota opera del Baldacci. Segue una descrizione delle condizioni fisiche della Sicilia, ossia orografia, idrografia, clima, vegetazione, ecc., ecc. delle varie sue parti.

Chiudono il volume alcune nozioni elementari di geologia, atte a volgarizzare i principii di questa scienza. Al libro va unita una carta topografica della Sicilia al 500 000.

Rovereto G. — *Osservazioni geologiche lungo la nuova linea ferrata Genova-Ovada.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). Roma.

L'autore passa in rassegna le formazioni attraversate dal nuovo tronco ferroviario Genova-Ovada, e ne descrive petrograficamente i principali tipi litologici.

Nel tronco Polcevera-Borzoli la linea attraversa, parte in galleria, gli scisti eocenici, ed un piccolo deposito pliocenico; ed a monte di Borzoli delle masse diabasiche e serpentinose. Nel tronco Borzoli-Acquasanta si attraversa il calcare dolomitico triasico del M. Gazo, quindi scisti micacei e serpentine arcaiche. Alla stazione di Acquasanta vi sarebbe un lembo miocenico del quale però non si rinvennero altri fossili che l'*Ostrea crassa* Reuss. Nel tronco Acquasanta-Fado si rincontrano calcescisti, piccole lenti di anfiboliti, serpentine e peridotiti. Una di queste è scavata presso Baiardo come pietra da taglio impiegata per gli imbocchi di gallerie e per cornici e copertine delle opere d'arte della linea. Roccie della serie arcaica sono pure attraversate dalla galleria del Turchino e dal tronco Campoligure-Ovada fino a Costa. In seguito il terreno attraversato è il Miocene.

Rovereto G. — *Arcaico e Paleozoico nel Savonese.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

In questo lavoro l' autore studia le roccie gneissiche ed i graniti del Savonese e il Permo-Carbonifero ed il Trias del Finalese. Riconosce nei gneiss le intercalazioni di roccie anfiboliche, e crede trovare attorno ai graniti nelle divere roccie che li includono dei tipi *di contatto*, fra cui un *biotitescisto a chiastolite.* Del Permo-carbonifero studia specialmente la tettonica, e descrive brevemente la natura litologica. Del Trias infine tratta solo incidentalmente. Il lavoro è accompagnato da cinque tavole di cui una di profili, ed un' altra con la Carta geologica del massiccio arcaico ligure nella scala di 1 a 200 000

Sabatini V. — *Sull'attuale eruzione del Vesuvio.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 2). — Roma.

L'autore, dopo riepilogata sommariamente la presente fase eruttiva del vesuvio, descrive l'eruzione cominciata nella notte dal 2 al 3 luglio del 1895. Il mattino del 3 da una spaccatura rivolta a N.O cominciò a fluire la lava, senza che fenomeni di proiezione si manifestassero. Il 5 altra frattura si produsse più in basso e quasi in prolungamento della precedente. Lava abbondantissima ne esce e taglia la rotabile della funicolare, arrivando il 12 fin presso la strada che va dall'Osservatorio a Resina. Lo stesso giorno 12 egli salì sul cratere centrale osservando il vecchio cono terminale in parte crollato al principio dell'eruzione, e il nuovo conetto formatosi dopo, ed anche esso in parte crollato. Una lunga spaccatura E-O si osservava sulle lave vecchie del gran cratere

del 72, su cui si elevarono i coni terminali successivi. Tale frattura esisteva però prima dell'eruzione attuale.

Essendo la lava fluita tranquillamente non si sono avuti coni avventizi nel vero senso della parola: appena qualche conetto di circa un metro d'altezza si è formato sopra la corrente. La superficie di questa lava mostra la struttura cordata solita e in certi punti una divisione tabulare. Il giorno 9 luglio il volume emesso raggiunse i 2 500 000 mc.: in agosto tale volume fu raddoppiato.

L'autore combatte la credenza che la lava di giorno appaia come melma color miele, e l'altra dei *piani eruttivi* di Deville. Questi ultimi non sarebbero linee di minima, ma di massima resistenza. E combatte del pari l'ipotesi che cristalli di leucite di maggiori dimensioni potessero non essere intratellurici. Questa lava si manifestò al microscopio una *leucotefrite*.

Sabatini V. — *Relazione del lavoro eseguito nel biennio 1893-94 sui vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 3). — Roma.

L'autore, in questa relazione di sole quattro pagine, rende conto assai brevemente del lavoro da lui iniziato sui vulcani romani.

Parlando dei Vulcani Laziali, dice che conserva i tre periodi classici del Ponzi:

1° formazione del cratere esterno (Artemisio);
2° formazione del cratere interno (Campi d'Annibale);
3° formazione de' crateri di Albano e di Nemi.

Dice che non accetta l'ipotesi del Di Tucci di un vulcano *prelaziale*, fondata sopra inclinazioni di strati vulcanici, che si sa essere variabili da punto a punto di uno stesso edifizio vulcanico; e sopra la natura macroscopica delle lave (presenza o assenza di felspato e augiti visibili), argomento che anche conservato così deve cadere dopo più attento esame della regione.

Il peperino, per l'autore, è dovuto a proiezioni di ceneri e blocchi, lanciate dalla conca di Albano.

Le lave melilitiche, come quella di Capo di Bove, si trovano in molti altri luoghi (Castiglione, Pantano Secco, Ponte Ravenna, laghetto di Giuturno, ecc.).

Lo *sperone* è un'alterazione della lava ordinaria, dovuta a fumarole di cloruri.

Le lave laziali sono generalmente leucititi. Quasi tutto il loro felspato, quando ne contengono, è un' alterazione delle leuciti. Tale felspato secondario abbraccia tutta la serie felspatica.

Sabatini V. — *Sopra alcune roccie della Colonia Eritrea.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 4). — Roma.

L'autore riprende lo studio della collezione di roccie che l'ing. Baldacci portò dalla Colonia Eritrea, e già eseguito sommariamente dal prof. Bucca.

Comincia coll'esporre la scrittura simbolica di Michel-Lèvy, completandola d'accordo coll'ing. Novarese. Quindi, avendo diviso il lavoro in tre parti (scisti cristallini, roccie granitoidi, roccie porfiriche), comincia ad occuparsi della prima parte, la sola pubblicata nella presente memoria. In essa si tratta degli gneiss di Keren, della gola di Ailet e del M. Farak presso Ailet; dei micascisti di Uà'à-Zula; delle Prasiniti cloritiche quarzifere della valle dell'Arghesana, sotto il M. Bizen (Ghinda) e Uà'à Zula; della prasinite anfibolica quarzifera di Gurnò (Valle Anseba presso Keren); delle epidositi quarzifere del M. Ghèdam (Massaua); delle anfiboliti del forte di Keren e di Filogobai (valle di Ghinda); dei cloritoscisti di Mai' hinzi, Arbaroba presso Ghinda; dei calcescisti felspatici cloritizzati di Valle Arghesana (Ghinda); della pirossenite anfibolica con wernerite di M. Ghèdam (Massaua); degli scisti filladici delle Acque calde d'Ailet; degli scisti silicei con materia carboniosa di Mai' hinzi (Arbaroba).

Sabatini V. — *Sui basalti labradorici di Strombolicchio.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

Il signor Johnston-Lavis, in un suo articolo pubblicato nel Bollettino della Società geologica, aveva notato che il Sabatini nella sua memoria sulle isole Eolie, a proposito dei basalti di Strombolicchio, aveva indicato una sola varietà di pirossene, l'augite, mentre ve ne sono due, l'augite, cioè, ed un pirossene verde. Inoltre quei basalti contengono inclusi di quarzo.

L'autore risponde che gl'inclusi non li vide, perchè fu a Strombolicchio di sera, al solo scopo di portar via qualche campione della lava che forma quell'isolotto. Di questa lava egli dette la composizione, in cui entra solo l'augite, ma non vi si trovano pirosseni colorati. Questi dunque se furono trovati dal Johnston-Lavis devono esistere in vicinanza degl'inclusi di quarzo e dovuti al metamorfismo delle parti della roccia in contatto di quest'inclusi, secondo fu nettamente indicato dal Lacroix.

Sacco F. — *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Parte XVII: « Cerithiidae, Triforidae, Cerithiopsidae e Diastomidae ». — Parte XVIII: « Melaniidae, Littorinidae, Fossaridae, Rissoidae, Hydrobiidae, Paludinidae e Valvatidae ». — Parte XIX: « Turritellidae e Mathildidae ». — Torino, 1895.

Questi tre fascicoli che formano la continuazione dell'opera, di cui si diede conto nelle bibliografie degli scorsi anni, contengono la illustrazione delle famiglie indicate nel titolo e, come quelli, sono corredati da tavole in litografia, contenenti 193 figure.

Sacco F. — *L'Appennino settentrionale.* Parte III, *La Toscana: studio geologico sommario.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

In continuazione dello studio geologico dell'Appennino settentrionale, l'au-

tore dà in questo lavoro una succinta relazione sulla geologia della Toscana. Per i terreni precretacei, riferendosi a lavori precedenti di diversi geologi, si limita a dare alcuni cenni, indicando le località ove essi sono specialmente sviluppati.

Venendo al Cretaceo, l'autore, nelle osservazioni fatte in Toscana, trova la conferma alla sua opinione di ritenere, cioè, cretacea la grande zona degli scisti ofiolitiferi, attribuita da molti geologi all'Eocene superiore, sia per i fossili caratteristici rinvenutivi, sia per i rapporti stratigrafici fra questa e le formazioni riconosciute assolutamente cretacee; e ciò malgrado le anticlinali e sinclinali spesso ripiegate e coricate che è costretto ad ammettere per tale interpretazione.

Ricordando le considerazioni generali già esposte trattando del Cretaceo nella 1ª e 2ª parte di questo studio, passa in esame tutti gli affioramenti di questo terreno nella Toscana.

Passa quindi all'Eocene, osservando che tanto l'Eocene superiore (*Bartoniano*) quanto l'inferiore (*Suessoniano*) mancano completamente in questa regione. Sviluppato e potente è invece il *Parisiano*, costituito di diverse arenarie e di scisti marnoso-calcarei. Nota però che i rapporti tra questi due terreni non sono sempre ben netti, trovandosi gli uni ora sopra, ora sotto agli altri. Indicati i fossili di questa formazione, viene ad una descrizione sommaria delle due zone.

Del Miocene mancano, secondo l'autore, in Toscana le assise inferiori ed è solo rappresentato il *Messiniano*, il quale però per certi caratteri potrebbe anche, almeno in parte, collocarsi alla base del Pliocene. Ne descrive gli affioramenti principali.

Passa quindi successivamente in rassegna tutti gli altri terreni sino al più recente.

Sacco F. — *Trionici di Monteviale.* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, XXX, disp. 12). — Torino.

In questa nota l'autore dà il risultato dello studio fatto su due esemplari di Trionici scoperti negli strati lignitiferi di Monteviale. Questo giacimento, per la presenza di *Anthracoterium magnum*, sembra doversi riferire all'oligocene inferiore.

L'autore descrive i resti di questi due fossili e ritenendoli appartenenti ad una specie affine al *Trionix Capellinii* Neg., rinvenuto negli scisti lignitiferi del Monte Bolca, e di cui la varietà *montevialensis* Neg. fu già segnalata nelle ligniti di Monteviale, li considera come varietà del *T. Capellinii* che chiama var. *gracillima* e var. *expansa*. Essi sono illustrati in una tavola litografica.

Sacco F. — *I coccodrilli del Monte Bolca.* (Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie II, Tomo XLV). — Torino.

In questa nota è data la descrizione di cinque esemplari di *Crocodilus vicetinus*, specie fatta già conoscere da parecchi anni da P. Lioy, ed alla quale gli esemplari corrispondono abbastanza bene, e viene illustrata una nuova specie col nome di *Crocodilus bolcensis* Sacco. Lo scheletro che servì di base a questa ultima determinazione era stato dal Nicolis ritenuto come *C. vicetinus*, ma da un esame accurato l'autore deduce che esso non appartiene nè al vero coccodrillo tipico, nè ai rincosuchidi, ma bensì al gruppo dei coccodrilli che dal Gray sono indicati col nome di *Mecistops;* però tenuto conto dell'imperfetta conservazione dell'esemplare e poichè anche i *Mecistops* vengono dal Boulanger riuniti al genere *Crocodilus*, l'autore riferisce la nuova specie a questo genere, avvertendo che esso appartiene al gruppo dei coccodrilliani gavialoidi e probabilmente al sottogenere *Mecistops.*

Uno degli esemplari del *C. vicetinus* presenta bene conservato lo scheletro esterno che è simile a quello del *C. niloticus.*

Al lavoro è unita una tavola.

Sacco F. — *Les rapports géo-tectoniques entres les Alpes et les Apennins.* (Bull. Soc. belge de Géol., Hyd. et Pal., IX). — Bruxelles.

La vecchia quistione relativa al punto nel quale gli Appennini si staccano dalle Alpi, oramai risolta e accetata dalla maggioranza dei geografi e dei geologi in favore del colle di Cadibona, porse occasione all'autore di fare un confronto geo-tettonico fra le due catene, per arrivare alla conclusione che detto passaggio va invece stabilito alle depressioni dei Giovi non lungi da Genova.

Egli non accetta l'idea, generalmente ammessa, che l'Appennino settentrionale sia la continuazione diretta delle Alpi, ma ritiene le due catene affatto distinte fra di loro, essendo quest'ultima una catena arcaica con ricoprimenti paleozoici e mesozoici, e l'altra una catena mesozoica con ricoprimenti cenozoici. Il prolungamento delle Alpi và verso il mare, ed è in una parola l'antica Tirrenide, ora rappresentata da pochi lembi emergenti nell' arcipelago toscano, che sta a sud, si riannodano col massiccio arcaico calabro-siculo, dal quale sono separati dalla grande depressione tirrenica. Il gruppo corso-sardo avente una costituzione geologica e caratteri paleontologici, specialmente nella Sardegna meridionale, ben differenti da quelli della catena alpina, apparterrebbe ad altro massiccio. La zona archeo-mesozoica alpina, dopo avere costituito la Sicilia settentrionale, passa curvandosi nell'Africa a formare l'Atlante, e poi, curvandosi maggiormente, anche lo stretto di Gibilterra, per proseguire nella Sierra Nevada in Spagna e terminare nelle Isole Baleari.

In quanto all'Appennino, la sua estremità nord-occidentale sarebbe nella

Collina di Torino e al sud-est si prolungherebbe nella catena appulo-garganica in rapporto coi monti della Dalmazia e della Grecia.

Una tavola accompagna l'interessante lavoro.

SACCO F. — *Le* « Rhinocéros » *de Dusino* (Rhinoceros etruscus *Falc.*, *var.* Astensis *Sacco*). (Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon, T. VI). — Lyon.

Questo Rinoceronte, scoperto l'anno 1880 nel territorio di Dusino, presso Villafranca d'Asti, scavato per intiero e restaurato per opera del prof. Baretti, che lo presentò al Congresso geologico internazionale di Bologna nel 1881, non era ancora stato illustrato. A questo lavoro si è accinto l'autore, il quale, dopo alcune indicazioni sulla posizione stratigrafica del fossile, corrispondente alla parte media del pliocene superiore, passa ad un dettagliato esame osteologico del medesimo, confrontandolo con i rinoceronti fossili più affini e col vivente *R. javanus*.

Il fossile di Dusino è forse il più completo ed il meglio conservato dei rinoceronti pliocenici; esso presenta le maggiori affinità col *R. etruscus* Falc., per cui l'autore lo considera come una varietà di questo, che egli chiama *astensis*.

Quattro belle tavole, con le fotografie dell'animale restaurato e delle varie sue parti, corredano l'importante lavoro.

SACCO F. — *Relazione geologica sopra un progetto di derivazione d'acqua potabile dalla regione Priglia* (*Savigliano*). — Torino, 1895.

Trattasi di un parere geologico sopra un progetto inteso a fornire acqua potabile alla città di Torino e ad altre minori, derivandola dall'alta valle del Po

L'autore incomincia col considerare lo stato di questa valle come è attualmente e com'era prima del quaternario; passa quindi ad esporre sommariamente la costituzione geologica delle montagne e della pianura tra la Stura ed il Po per venire a parlare della idrografia superficiale e sotterranea. Fa in seguito un esame geologico speciale della regione Priglia fra Villafalletto e Savigliano, per passare allo studio del progetto di derivazione, dichiarandolo buono e degno di essere preso in considerazione.

SALOMON G. — *Sul metamorfismo di contatto nel gruppo dell'Adamello.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

È questo un breve cenno preliminare intorno ad alcuni dei risultati cui l'autore è pervenuto nello studio ch'egli per più anni è andato facendo sul gruppo dell'Adamello, interessantissimo per trovarsi ivi svariatissime roccie che hanno subìto il metamorfismo di contatto esercitato da una sola roccia plutonica, la tonalite. Questa viene in contatto con strati dell'Arcaico, del Permiano

e del Trias inferiore e medio, litologicamente costituiti da gneiss, micascisti, filladi, arenarie, grauwache, argilloscisti, conglomerati, marne, tufi vulcanici, calcari e dolomie.

La tonalite lungo il suo limite occidentale è accompagnata da una zona di roccie di contatto, per la maggior parte perfettamente cristalline, della composizione mineralogica di gneiss, micascisti e quarziti, e molte con taluni componenti, come la biotite e la cordierite, concentrati in modo da formare noduli o macchie.

Tali roccie risultarono all'autore derivate quasi interamente dalle arenarie e grauwache del Permiano. Anche alcuni strati arenacei del Servino si trasformarono in roccie simili, conservando però quasi sempre una scistosità o una disposizione parallela di certi elementi e specialmente delle macchie.

Gli argilloscisti del Permiano e gli argilloscisti e le marne del Trias (*servino*) si trasformarono in micascisti, gneiss e veri « Hornfelse. »

Risultato importante dello studio dell'autore è ancora l'aver provato l'età postpaleozoica della tonalite dell'Adamello, negata da Löwl.

Salomon G. — *Ueber die Contactmineralien der Adamellogruppe. I. Wernerit* (*Dipyr von Breno*). (Tschermak's min. und petrogr. Mittheil., Bd. XV, H, 1-2). — Wien.

Idem, Idem. — (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVIII, 15). — Milano.

Già Escher von der Linth aveva segnalato la presenza di calcari contenenti cristalli di un minerale nero presso Breno (Valcamonica), allo sbocco della valle di Fa, senza però determinare il minerale stesso. I calcari che appartengono alla parte superiore del Muschelkalk alpino si trovano precisamente presso Niardo ed i casolari della Nes a mezz'ora da Breno. Il minerale è stato determinato dal Salomon per wernerite nel senso di Dana, ed è da considerarsi come un minerale prodotto per metamorfosi di contatto nei calcari, dalla vicina massa di tonalite dell'Adamello. La wernerite si trova in due varietà: in prismi quadrati od ottagonali neri a superficie scabra, oppure in prismi limpidi di splendore vitreo non colorati; questa è però la varietà più rara. L'autore paragona l'analisi del minerale di Breno con numerose analisi di altri dipiri, couseraniti, mizzoniti e werneriti di altre località per stabilire quale posto gli spetti nella serie delle scapoliti, ed aggiunge un indice bibliografico degli autori che hanno parlato del dipiro e della sua presenza in varie roccie.

Nei dintorni di Breno, presso Niardo e Santello di Degno, il dipiro compare nei calcari, ma ad una certa distanza dalla massa eruttiva, non in immediato contatto con questa, dove i calcari invece sono trasformati in marmo a grossa grana ripieno di granati, vesuviana ed altri silicati. Da ciò l'autore deduce che il dipiro di Breno è un minerale di contatto della tonalite, ma che è limitato alla zona esterna dell'aureola metamorfica. Invece dall'esame di altre

località dove il dipiro è stato trovato risulterebbe che esso deriva pure dal contatto di altre roccie eruttive, quali granito, sienite eleolitica, ofite, lherzolite, e che compare anche in immediata vicinanza di queste nei calcari. Da ciò l'autore deduce che la specie di metamorfosi di contatto dipende non dalla natura della roccia metamorfosante soltanto, ma anche da quella della roccia metamorfosata.

SALOMON W. — *Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata.* (Palaeontographica, Bd. XLII, Lief. 1-3). — Stuttgart.

Questo importante lavoro è dedicato essenzialmente all'illustrazione della fauna del calcare della Marmolata (Alpi venete). L'esame dei gasteropodi ne è però escluso, perchè affidato al dott. J. Böhm.

L'autore studia dapprima la serie geologica che costituisce la Marmolata. Vi distingue il Permiano, rappresentato dai calcari bituminosi a *Bellerophon*, i quali per lui possono contenere anche parte del *Buntersandstein* inferiore, e il Trias, che comprende gli strati da quelli di Werfen fino al calcare della Marmolata, cioè gli strati di Werfen, quelli a *Ceratites binodosus* e *C. trinodosus*, che l'autore comprende nel nome di *Muschelkalk* alpino, quelli di Buchenstein, quelli ad *Halobia Lommeli* e il calcare della Marmolata propriamente detto. Col nome di strati ad *Halobia Lommeli* l'autore comprende gli orizzonti intercalati tra gli strati di Buchenstein e quelli di Raibl. Egli ritiene che gli strati di origine vulcanica di Wengen e quelli marini di S. Cassiano siano *facies* contemporanee e mostra che sulla Marmolata sono rappresentate entrambe.

A proposito dell'origine dei calcari e delle dolomie degli strati con *H. Lommeli* l'autore combatte lungamente la teoria del Richthofen e del Mojsisovics sull'origine coralligena delle dolomie e dei calcari del Trias alpino e crede col Rothpletz, che invece siano dovuti ad accumuli di Diplopore, formatisi sul fondo marino là dove non avvennero eruzioni e trasgredendo poi sulle masse eruttive.

La magnesia delle dolomiti e dei calcari dolomitici proviene, secondo l'autore, da sali magnesiaci formatisi negli accumuli di Diplopore per l'azione di sostanze organiche.

L'autore esamina quindi l'età del calcare della Marmolata, il quale è riguardato come una *facies* a Diplopore, mentre gli strati a brachiopodi di Val di Rosalia sono indicati come una colonia di brachiopodi locale; e viene alle seguenti conclusioni principali: Il calcare della Marmolata è corrispondente all'incirca al complesso degli strati di Wengen e di S. Cassiano; è più giovane degli strati di Buchenstein e più antico di quelli di Raibl; esso ha tante forme comuni col *Muschelkalk* alpino, che si può dire provenga da esso e non ne sia separato da grande spazio di tempo; ha molte forme comuni col *Muschelkalk* tedesco ed abbraccia forse tutto o in parte il *Muschelkalk* extralpino superiore, ma nelle Alpi non si può fissare il limite del *Keuper*. L'autore inoltre con-

chiude che le parti fossilifere del calcare di Esino sono contemporanee con gli strati fossiliferi del lato Nord della Marmolata e col *Wettersteinkalk*; che la *Schlerndolomit* pare equivalente al calcare della Marmolata; che gli strati di Buchenstein delle Alpi meridionali corrispondono verosimilmente alla parte superiore del *Muschelkalk* superiore delle Alpi settentrionali.

Segue l'esame delle condizioni tettoniche della Marmolata, i cui risultati sono i seguenti: La Marmolata è costituita da un insieme di strati pendenti a Nord con media inclinazione, dislocato da varie fratture longitudinali e trasversali; essa presenta una struttura embricata originata da una serie di superficie di scorrimento parallele ed egualmente inclinate.

La parte paleontologica è molto estesa ed esamina i fossili degli strati di Werfen, di quelli di Buchenstein, di Wengen, di S. Cassiano e del calcare della Marmolata propriamente detto, pei quali è riserbata la massima parte della monografia.

Riesce impossibile di fare un riassunto di tutte le importanti osservazioni paleontologiche contenute in questo volume. Vi sono esaminati i brachiopodi, i lamellibranchi e i cefalopodi della Val di Rosalia e le diplopore, gli antozoi, i crinoidi, gli echinidi, i brachiopodi, i lamellibranchi, i cefalopodi e i crostacei del versante settentrionale della Marmolata, nonchè i cefalopodi del calcare del Latemar (Forno di Fiemme). Sono illustrate 162 specie, fra le quali 49 sono indicate come nuove.

Vi è descritto fra le *Spirigera*, il nuovo sottogenere *Didymospira* e fra le *Mytilidae* il nuovo genere *Mysiodiptera*.

Importanti sono le osservazioni sulle *Evinospongia*, che l'autore crede possano appartenere davvero a resti di alghe, sebbene lasci aperta la questione.

La monografia porta 8 tavole in litografia e 14 figure nel testo.

In un'appendice l'autore esamina brevemente varie pubblicazioni di M. Ogilvie, di v.Wöhrmann, di Bittner e di Kittl; in contraddittorio con quest'ultimo sostiene che non c'è alcuno argomento geologico e paleontologico per considerare come appartenenti alla stessa unità faunistica gli strati di Buchenstein e il calcare della Marmolata.

Schmidt C. — *Observations sur la géologie de la region du Simplon.* (Archives des sciences phys. et nat., vol. XXXIV). — Genève.

L'autore riferisce alla Società geologica svizzera intorno alle ultime sue osservazioni sulla geologia del Sempione presentando nove profili trasversali di tutto il gruppo. Queste osservazioni confermerebbero l'interpretazione da lui data, della struttura geologica della regione, nell'ultima carta geologica svizzera, nella quale figurano roccie arcaiche e depositi mesozoici che vengono dall'autore descritti.

Dal risultato delle osservazioni fatte l'autore è indotto a spiegare la tettonica della regione diversamente dai vari autori che la studiarono, e cita in

proposito lo Zeller, e l'ipotesi ammessa dai signori Heim, Lory, Taramelli e Renevier che esaminarono un progetto di tunnel attraverso il Sempione.

Anche il profilo presentato da Heim nel 1883, e lo schizzo schematico pubblicato dal Traverso nel 1895, non corrisponderebbero, secondo l'autore, alle vere condizioni geologiche della catena. Egli tenderebbe a stabilire che le formazioni arcaiche e mesozoiche formano ivi un solo ed unico sistema di ripiegamento e di ricoprimento.

Scott H. — *The mines of Elba.* (Journal of the Iron and Steel Institute, n. 1, for 1895). — London.

L'autore, che nel 1893 fu incaricato di stabilire un laboratorio chimico per la miniere di ferro a Rio Marino e di funzionare come chimico di quelle e dello stabilimento di Follonica, riunisce in questa nota le osservazioni da lui fatte in quelle miniere e loro minerali, aggiungendovi un cenno storico, un riassunto delle condizioni geologiche e quant'altro può interessare quell'industria.

La parte originale e nuova è naturalmente quella che si riferisce all'oggetto speciale per cui erasi impiantato il laboratorio: quello cioè di stabilire se ed in qual misura fosse vero trovarsi all'Elba del minerale inquinato da fosforo e da arsenico.

Risultato delle ricerche dell'autore fu quello di determinare i punti in cui il minerale è impuro.

Sestini F. — *Composizione chimica della grafitite del Monte Pisano* (Gazz. chim. it., Anno XXV, fasc. 1). — Roma.

È la riproduzione della nota pubblicata lo scorso anno nei Processi verbali della Soc. toscana di Sc. nat. (v. Bibl. 1894).

Sestini F. — *Ricerche sulle grafiti italiane.* (Gazz. chim. it., anno XXV, fasc. 3) — Roma. (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. IX, 13 gennaio 1895). — Pisa.

L'autore ha analizzato le grafiti di varie località d'Italia, e precisamente quelle del Pizzo Bianco (Monte Rosa), di Calabria (località ignota); di Premolle (presso Pinerolo), del Monte Pisano e del Monte Amiata.

Fra queste grafiti solo le prime tre presentano la reazione del Luzi, e sono perciò vere grafiti, mentre le altre sono piuttosto grafititi.

Silvestri A. — *Nuove notizie sulle Cyclamminae (foraminiferi) fossili.* (Atti e Rend. dell'Acc. di Sc., lett. e arti dei Zelanti e PP. dello Studio di Acireale, Nuova Serie, VI). — Acireale.

Il genere suindicato di foraminifere fu dall'autore ritrovato fossile alcuni anni or sono nel Pliocene inferiore dei dintorni di Siena: ulteriori ricerche praticate nella medesima regione gli permettono ora di dare maggiori dettagli

sulla *C. cancellata* Brady, già illustrata negli atti della stessa Accademia, e di far conoscere un'altra specie, la *C. pusilla* Brady, unica per il Pliocene italiano.

Il medesimo genere è stato poi trovato dal De-Amicis nel Pliocene inferiore di Bonfornello in Sicilia, rappresentato da una specie che egli designa col nome di *C. pliocaena.*

Simonelli V. — *Sopra un nuovo Pteropode del Miocene di Malta.* (Boll. Soc geol. it., XIV, 1). — Roma.

È una *Cavolinia* ritrovata in una copiosa ed interessante raccolta di fossili terziari maltesi esistente nell'Istituto geologico di Bologna e dovuta alle cure del prof. Cooke: in essa l'autore rileverebbe una specie nuova, che, dal nome del donatore, chiamò *C. Cookei.*

Lo strato entro cui fu raccolto il fossile rimane alla base del calcare a globigerine, nella parte superiore della serie aquitaniana: esso è caratteristico di tale orizzonte, nè mai si trovò al disopra o al disotto di quello strato.

Di questo singolare pteropode l'autore dà la figura ed una estesa descrizione.

Squinabol S. — *Dal Fortore al Gargano: note di escursioni.* (Il Rinascimento, vol. I, fasc. I). — Foggia.

L'autore espone il risultato scientifico di alcune gite fatte nella regione compresa fra il Fortore ed il Gargano, con qualche punta nell'interno di quest'ultimo. Meta importante di queste escursioni è anzitutto lo scoglio delle Pietre Nere, unico punto del Gargano dove affiorano roccie eruttive antiche, dette già basalti o sieniti dal Tchihatchoff e dal Pilla, e ora *garganiti* dall'ing. Viola che ne ha fatto lo studio di recente. L'autore fa una descrizione di questa punta, singolare, in tutto conforme a quanto ne scrisse l'autore predetto e ne dà una cartina in grande scala rilevata appositamente. Accenna pure ad un'altra località dove si rinvengono le medesime roccie che alle Pietre Nere, cioè a San Giovanni in Pane, ma non assicura che esse siano in posto o trasportate. Parla pure di altri luoghi del Gargano verso San Nicandro e San Marco in Lamis, riferendosi per questi alla descrizione fattane dallo stesso Viola e dal Cassetti.

Chiude il lavoro un cenno sui bradisismi locali e sui mutamenti connessivi, rilevando nel Gargano un movimento di depressione che si esercita da tempo remotissimo e che tuttora continua. I laghi di Varano e di Lesina sarebbero appunto il risultato di tale abbassamento. Per contrapposto accenna ad un bradisismo ascendente affatto locale, nel tratto circondante le Pietre Nere, notato, oltrechè dall'autore, dal predetto ing. Viola, ma di maggiore entità di quanto questi lo supponesse: siffatto parziale sollevamento, secondo l'autore, avrebbe avuto una certa influenza nei cambiamenti avvenuti e che ancora avvengono nel corso inferiore del Fortore.

STEINMANN G. — *Geologische Beobachtungen in den Alpen: I. Das Alter der Bündner Schiefer.* (Berichte d. naturf. Gesell. zu Freiburg i. B., IX Bd., 3 Heft). — Freiburg i. B.

L'autore limita il significato di « Bündner Schiefer » solamente agli scisti argillosi (filladici) in parte calcariferi, in parte no, con lenti di arenarie a grana molto minuta e di calcari impuri, che corrispondono petrograficamente ai *Glanzschiefer, schistes lustrés*, ed ai *calcescisti* e *filladi*, degli autori delle diverse nazionalità che hanno studiato le Alpi occidentali; rimangono escluse le masse di calcari puri e dolomitici, i gessi e le carniole al pari delle roccie verdi. Questi « Bündner Schiefer » così intesi sono stati attribuiti dai varii autori al lias, al terziario antico (eogene), oppure all'arcaico o paleozoico. Lo Steinmann nel suo studio conclude che il *flysch* oligocenico del Prättigau caratterizzato da *Chondrites* ed *Helminthoides* si trasforma gradualmente negli scisti di Schyn e della Via Mala, finora attribuiti al paleozoico, oppure al Trias o Giurese. Questa trasformazione è dovuta all'aumento di cristallinità e al cancellarsi delle impronte dovute al costipamento degli strati ripiegati fortemente. Le roccie di carattere diverso dal *flysch* che si ritrovano inglobate da esso presso al contatto coi calcari e le masse eruttive mesozoiche, non sono che masse estranee al *flysch*, incorporate a questo da grandiosi accavallamenti e spostamenti.

L'autore chiude questa prima parte del suo studio domandandosi se i risultati dello studio dei « Bündner Schiefer » nei Grigioni si debbano estendere a tutto il resto della catena fino alle Alpi Marittime, quistione che promette di discutere in una prossima continuazione.

STELLA A. — *Sui terreni quaternari della valle del Po in rapporto colla Carta geologica d'Italia.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 1). — Roma.

Questa nota è una concisa spiegazione della Carta geologica della pianura del Po, presentata dal R. Ufficio geologico al Congresso internazionale di Zurigo del 1894; la quale Carta, posteriormente modificata in più parti, comprendeva la pianura dalla Dora Riparia al Mincio, ed era stata compilata dall'ing. Stella insieme col prof. Taramelli, in base a rilevamenti proprii e degli altri incaricati dall'Ufficio stesso, i signori Pantanelli, Sacco, Cozzaglio e Bruno

I terreni distinti e rappresentati sarebbero:

Alluvium	Alluviale - Torbe - Dune continentali e litoranee.	
Diluvium	Diluviale superiore o recente - Morenico - Conglomerati diluviali recenti.	
	Diluviale medio	Conglomerati diluviali antichi.
	Diluviale antico	

La distinzione principale in *alluvium* e *diluvium* è giustificata da caratteri paleontologici e paletnologici, e si concreta nella differenza di regione

idrografica, per cui nella pianura diluviale i fiumi o scavarono *terrazzi* e *solchi*, o sovrapposero *conoidi* o *alluvioni vaganti*.

Nell'alluviale non sono possibili ulteriori suddivisioni cronologiche. Le *trasformazioni idrografiche* dell'area alluviale, sia lungo i fiumi che alla spiaggia adriatica, sono in gran parte oscillazioni alterne intorno a uno stato medio di equilibrio idraulico.

Dune continentali non prima d'ora segnalate, sono certi dossi sabbiosi della Lomellina.

Nello studio del diluviale si parla prima della pianura subalpina, poi della subapennina.

Dalla discussione delle osservazioni fatte in quella, e nelle valli alpine, si compendiano i risultati colla seguente tabella.

	In pianura	Entro le valli alpine
Diluvium superiore o recente (Espansione glaciale più recente) in doppia fase	Alluvioni del piano generale terrazzato e morene degli anfiteatri (compresi i cordoni esteriori)	Alluvioni terrazzate e lembi morenici tipici.
Diluvium medio (interglaciale)	Alluvioni degli altipiani diluviali intermedi	Alluvioni terrazzate più alte.
Diluvium inferiore o antico (espansione glaciale più antica)	Alluvioni degli altipiani diluviali più alti (ferrettizzate) e *facies* glaciale dei medesimi	Diluvium antico e *facies* morenica del medesimo.

Nella pianura subapennina si può soltanto distinguere dal *diluviale recente* una *formazione continentale* di altipiani più antichi.

Conglomerati si trovano in tutti i piani del diluviale, oltre che nell'alluviale.

I limiti del Pliocene sono difficili da stabilire, tanto che s'intende, che la denominazione di diluviale antico comprende tutte la formazione continentale inferiore fino all'incontro del Pliocene marino.

Stella A. — *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in Valle Varaita (Alpi Cozie)*. (Boll. R. Com. geol., XXVI, 3). — Roma.

Il rilevamento comprende il bacino della Varaita, escluso il ramo di Bellino, e lo sbocco della valle.

Dopo un cenno oroidrografico, si parla brevemente del *quaternario* accennando alla estensione del morenico, diluviale, alluviale e dei detriti. Le altre formazioni sono *scisti cristallini* e vi si fa una distinzione provvisoria in 2 regioni: la *gneissica* e quella delle *pietre verdi*. Le roccie della prima, costitui-

scono un settore d'elissoide nella bassa valle, e comprendono: *gneiss* (di tipo centrale e di tipo minuto) con lenti *granitiche*, e subordinatamente *micascisti*, *calcari marmorei*, *anfiboliti*. Le roccie della seconda regione ammantano quelle della prima, e sono successivamente *micascisti*, con *gneiss* prevalentemente minuti; poi *quarziti*, *calcescisti* e *filladi* con *calcari* cristallini e con *micascisti nodulosi* e inserzioni di *pietre verdi* diverse; l'enorme amigdala del Monte Viso è la più importante di queste lenti complesse nei calcescisti.

L'autore fa la diagnosi di ciascun gruppo di roccie, e ne espone l'assetto nelle zone della regione. Nelle roccie scistoso-micacee è notevole la presenza di *micascisti a glaucofane* con lenti *eclogitiche* nella regione gneissica; e la abbondanza di *micascisti a sismondina* nella regione superiore. In queste roccie notasi una *mica* speciale di tipo intermedio fra la muscovite e la biotite. Delle roccie verdi l'autore distingue *prasiniti*, *anfiboliti* diverse ed *eclogiti* (spesso a glaucofane), *eufotidi*, *dioriti*; *roccie porfiritiche e diabasiche*; *serpentina* e *serpentinoscisti*; *scisti attinotici*, *cloritici*, *talcosi*; *granatiti*. Egli insiste sulla netta separazione delle *serpentine* dalle altre roccie verdi, e sulla presenza, in queste, di *porfiriti* non mai prima d'ora segnalata.

Tacchini P. — *Il terremoto di Roma del 1° novembre 1895*. (Boll. Soc. sismol. it., I, 12). — Roma.

Questo terremoto avvenne alle 4 e $^1/_2$ circa del mattino e il moto, durato diversi secondi, fu prevalentemente ondulatorio, con direzione poco discosta dal Sud al Nord. I danni prodotti in città furono lievi, ma la durata della oscillazione produsse grande spavento nella popolazione. L'autore ritenne subito che il centro del movimento non doveva trovarsi a molta distanza da Roma; il che fu anche provato dalle prime notizie che si ebbero dalla campagna, dalle quali si indusse che l'epicentro dovesse trovarsi verso il mare: infatti danni relativamente gravi erano avvenuti a Fiumicino e ad Ostia, mentre i Monti Laziali erano stati poco colpiti. Osservazioni e studi ulteriori dimostrarono che l'epicentro trovavasi in mare, poco distante dalla spiaggia di Ostia, e che la profondità del focolare sismico dovette essere di 15 chilometri circa.

Alla nota è unita una cartina dimostrante l'area colpita dal terremoto, di circa 12 000 chil. quadrati, distinte in zone a seconda della intensità, delle quali quelle di massima forza, che comprende Roma, ne misura 450 circa.

Taramelli T. — *Le regioni sismiche in Italia*. (Corriere della sera, 10-11 dic. 1894). — Milano. — (Riv. geogr. it., Annata II, 1). — Roma, 1895.

È il sunto di una conferenza tenuta dall' autore a Milano nel dicembre 1894.

Accennato allo stato attuale della scienza geodinamica e parlato dei vari sismografi, descrive le aree sismiche d'Italia e presenta due carte, una geolo-

gica e l'altra sismica, indicandone i rapporti e mostrando come sui movimenti sismici abbiano molta influenza la natura e disposizioni degli strati terrestri, le fratture del suolo, i corsi d'acqua, ecc. Fa quindi la storia di molti terremoti e specialmente di quelli che più afflissero l'Italia.

TARAMELLI T. — *Sugli strati a* Posidonomya *nel sistema liasico del Monte Albenza in provincia di Bergamo.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVIII, 10). — Milano.

È un contributo alla soluzione del problema tettonico di rovesciamento riconosciuto per primo dallo Stoppani, e che interessa tutti i monti a levante di Lecco; tale rovesciamento va trasformandosi poco a poco nella vôlta coricata del Monte Albenza, sul cui versante meridionale affiorano gli scisti del retico, che sono poi sviluppatissimi nella Valle Imagna, ossia sul versante orientale dello stesso monte. A questo terreno inferiore segue con molta regolarità la serie liasica, quindi la giurese e la cretacea. I banchi a *Posidonomya*, oggetto principale di questa nota, presentano una posizione certamente superiore al calcare grigio del *domeriano* (Bonarelli) ed inferiore alla zona ad aptici, là rappresentante cumulativamente i piani giuresi. Il banco fossilifero fu seguito dall'autore per circa otto chilometri, ma pare abbia uno sviluppo molto maggiore. Circa al riferimento di questo piano al lias superiore, egli non crede si possa errare, tanto più che il fossile caratteristico è una specie molto affine alla *P. Bronni*; per cui si avrebbe nelle prealpi lombarde un rappresentante di quel livello diverso dal solito rosso ammonitico.

TARAMELLI T. — *Dei giacimenti pliocenici nei dintorni di Almenno in prov. di Bergamo.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, vol. XXVIII, 19). — Milano.

Questi giacimenti furono per primo descritti dallo Stoppani, che vi distinse le argille azzurre, le sabbie gialle ed il conglomerato detto *ceppo*: egli però supponeva quest'ultimo quale il risultato di delta torrenziali nel mare pliocenico e lo riteneva coetaneo dell'argilla; ma tale idea fu più tardi riconosciuta non esatta. La stessa località fu poi studiata dal Varisco, il quale considerò il ceppo come una formazione quaternaria fluvio-glaciale. Altri più di recente ne trattarono, come il Sacco, che collocò il conglomerato nel Villafranchiano, ed il Corti che studiò le foraminifere dell'argilla.

Alcuni scavi eseguiti nei dintorni di Almenno misero in luce nuovi fatti e permisero di fare ulteriori osservazioni, per ciò l'autore conferma l'idea del Varisco della esistenza di due conglomerati, il vero *ceppo* ed un conglomerato diluviale sovrastante al primo.

La differenza fra le due roccie si avverte a preferenza nelle vicinanze di Almenno, ma va perdendosi più a valle: il ceppo è però sempre più tenace e più fortemente cementato dell'altro conglomerato, e i suoi banchi, più estesi

e distinti, hanno interposto letti di marne gialle e di sabbie. Il conglomerato diluviale, meno resistente agli agenti atmosferici, si sarebbe lentamente trasformato in *ferretto*. In quanto all'età, il ceppo, riferibile alle sabbie gialle nei suoi banchi inferiori, può rappresentare con quelli più elevati un primissimo *diluvium*, non ancora influenzato da alcun trasporto glaciale: la formazione, nel suo complesso, è decisamente continentale.

TARAMELLI T. — *Osservazioni sul Paleozoico delle Alpi Carniche.* (Boll. Soc. geol.. it., XIV, 2). — Roma.

Rimandando ad altro lavoro un più esteso trattamento, l'autore rende conto in modo sommario dei risultati di una gita d'una ventina di giorni da lui fatta sulle Alpi Carniche insieme al prof. Tommasi ed ai dottori Brugnatelli e De Angelis.

La serie delle formazioni paleozoiche regolarmente sovrapposte agli scisti argillo-micacei ed ai micascisti azoici, comprende il Siluriano, il Devoniano, il Carbonifero ed il Permiano; riguardo a quest'ultimo conferma l'attribuzione da lui già precedentemente fatta ad esso delle roccie porfiriche e tufacee, dal Frech riferite al Carbonifero inferiore.

Seguono con leggera discordanza le arenarie rosse con puddinghe quarzose del piano di Gröden, e quindi i calcari a *Bellerophon* coi gessi e colle dolomie cariate. Cinque località fossilifere di questa formazione, trovate nella gita di cui si tratta, varranno a fornire nuovi elementi per decidere se il piano deve riferirsi al Permiano o non piuttosto al Trias, come, con altri, inclina a credere l'autore.

TARAMELLI T. — *Osservazioni stratigrafiche sui terreni paleozoici nel versante italiano delle Alpi Carniche.* (Rend. R. Acc. Lincei, S. V, Vol. IV, 2° sem.). — Roma.

L'autore fa una esposizione preliminare dei risultati principali delle osservazioni fatte in Carnia, specialmente a controllo dei suoi vecchi studi nella regione, da cui da molto diverge il Frech nella sua opera sulle Alpi Carniche. Tali divergenze sarebbero in molta parte erronee e dipendenti da insufficienza di osservazioni. Ciò dimostra l'autore passando in rassegna le seguenti formazioni ivi sviluppate:

Siluriano, cioè *scisti a graptoliti* e *calcare a ortoceratiti.*

Devoniano, nella *facies corallina* e nella *zona a Clymenia.*

Carbonifero, già studiato in parte dal Tommasi e riveduto bene in un profilo del M. Pizzul. Da esso sarebbero da escludere le *roccie eruttive* (diabasiche e porfiriche) spettanti invece al Permiano.

Permiano, colle suddette *roccie eruttive* e col *calcare a Bellerophon*, per la prima volta constatato nelle Alpi carniche italiane.

Tassinari P. — *Analisi chimica dell'acqua del Doccione dei Bagni Caldi (Bagni di Lucca).* — Livorno, 1895.

È questa la principale fra le sorgenti che forniscono gli stabilimenti termali dei Bagni di Lucca ed ha una temperatura di oltre 54° ed un peso specifico di 1,003. All'analisi chimica diede in prevalenza solfato di calce, quindi in quantità decrescenti solfato di soda e carbonati di soda e magnesia.

Ricerche fatte sopra alcune sorgenti di altri stabilimenti, con temperature sempre più basse e con composizioni variabili uniformemente al variare della temperatura, servono a dimostrare la loro origine comune, spiegando le piccole differenze con le speciali condizioni del loro percorso e della loro scaturigine.

Le analisi furono eseguite nel Laboratorio di chimica generale della R. Università di Pisa.

Tedeschi E. — *I radiolari delle marne mioceniche di Arcevia. Nota preliminare.* (Riv. it. di Paleont., anno I, fasc. 1). — Bologna.

Queste marne del miocene medio furono già descritte nel 1892 dal Capellini in occasione della scoperta di un delfinoide ivi sepolto, e l'autore si rimette, pei dati stratigrafici, a quella descrizione. Egli osserva che esse, per i caratteri litologici e per la microfauna, corrispondono a quelle di Paderno nel Bolognese e di Montegibio nel Modenese, e mostrano in complesso molta maggiore analogia coi fanghi a globigerine che coi fanghi ad organismi silicei dell'attualità. La fauna a radiolari offre una ricchezza estrema di forme, potendosi calcolare il numero delle specie a circa un migliaio, dove le *Cyrtoidea* hanno il sopravvento sugli altri gruppi, venendo in seconda linea le *Sphaeroidea* e le *Discoidea*. Le specie sono da considerarsi per la maggior parte come nuove, ne vi mancano i nuovi generi, in ispecie fra i Larcoidi.

La fauna ha carattere abissale e si può ritenere tropicale, come sono le faune attuali più ricche in radiolari, ad esempio, quelle delle Filippine e delle Isole della Sonda.

Tellini A. — *Alcuni documenti riguardanti i terremoti del Friuli.* (« In Alto », cronaca della Soc. Alp. friulana, Anno VI). — Udine.

L'autore riproduce dei documenti esistenti nella Biblioteca arcivescovile di Udine, relativi ai terremoti di Artegna nel 1511 e di Tolmezzo nel 1783, la cui causa, come di tutti i terremoti friulani, egli, col Tommasi, attribuisce al lavorio erosivo delle acque sotterranee circolanti in una regione eminentemente calcarea, dolomitica e marnosa, per cui vi praticano cavità che poi per crollo delle pareti possono dare luogo a scuotimenti superficiali. Seguono alcune osservazioni sul Catalogo dei terremoti friulani pubblicato dal Tommasi

nel 1888, sul servizio geodinamico governativo e sul modo di fare osservazioni sismiche.

Tommasi A. — *Sulla fauna del Trias inferiore nel versante meridionale delle Alpi.* (Rend. R. Ist. lomb., S. II, Vol. XXVIII, 7). — Milano.

È la esposizione succinta dei principali risultati ottenuti dall'autore nello studio della fauna del Trias inferiore delle nostre Alpi, su materiale appartenente a diversi musei italiani. Le specie di questa fauna sommano a 53, divise fra 25 generi. I molluschi, ad eccezione di una specie di *Lingula*, la costituiscono per intiero, e vi figurano con le classi dei Lamellibranchi, dei Gasterpodi e dei Cefalopodi. Le acque basse ed i fondi prevalentemente argillosi dei mari di quell'epoca non erano forze opportune per lo sviluppo dei Brachiopodi e degli Echinodermi.

Lo studio dell'autore ha dato 12 forme nuove, che con quelle già conosciute solo nel Trias inferiore danno 30 specie peculiari di questo terreno.

Tommasi A. — *Contributo alla fauna del calcare bianco del Latemar e della Marmolada.* (Atti dell'I. R. Accad. degli Agiati, S. III, Vol. I, 3). — Rovereto.

Giovandosi degli studi geologici e paleontologici del Salomon sulla Marmolada (vedi più sopra) e del lavoro sullo stesso argomento pubblicato dal Kittl lo scorso anno, l'autore esaminò il materiale che di quella località esisteva nel Museo di Pavia, e riscontrò comuni al calcare del Latemar e a quello della Marmolada alcune altre specie, oltre a quelle già note dapprima, e fra esse alcune nuove. Di quest'ultime egli dà la descrizione e insieme la figura in una tavola.

Trabucco G. — *Se si debba sostituire il termine di* Burdigaliano *a quello di* Langhiano *nella serie miocenica.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. IX, 13 gennaio 1895). — Pisa.

A questa sostituzione proposta dal Depéret e appoggiata dal Munier-Chalmas e dal De-Lapparent, l'autore si oppone osservando e dimostrando: 1° che le tipiche colline delle Langhe, sulle quali Pareto fondò il suo piano Langhiano sono ricchissime di fossili caratteristici; 2° che il Langhiano tipico non corrisponde solamente allo *Schlier*, ma sibbene esattamente al 1° Piano mediterraneo; 3° che i limiti stratigrafici e paleontologici del Langhiano sono da tempo stabiliti; 4° che secondo i criteri scientifici e per diritto di priorità deve essere conservato il termine di Langhiano per designare le formazioni del 1° Piano mediterraneo intermedio fra l'Aquitaniano e l'Elveziano.

Trabucco G. — *Sulla vera età del calcare di Gassino.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 2). — Roma.

In questa nota l'autore combatte le idee espresse dal Sacco in un suo articolo, pubblicato nel vol. XII dello stesso Bollettino, circa l'età del calcare di Gassino. Suo scopo è di dimostrare con copia di argomenti paleontologici che quella formazione va riferita al Tongriano e non al Bartoniano, come il Sacco ed altri hanno fatto finora.

Trabucco G. — *Sulla vera posizione dei terreni eocenici dei monti del Chianti.* (Boll. Soc. geol. it, XIV, 1). — Roma.

Prendendo le mosse da una pubblicazione del Lotti nella quale è data la serie stratigrafica dei monti del Chianti e combattendone le conclusioni, l'autore tende a dimostrare che la stratificazione dell'eocene del Chianti è perfettamente identica a quella del bacino di Firenze, intorno alla quale egli emise le sue vedute in altre due note (vedi Bibliografia del 1894).

Egli premette una rapida descrizione geologica delle località in discussione, da cui risulterebbe che quei monti sono costituiti da diverse elissoidi di arenarie, contigue, corrispondenti ad anticlinali, in mezzo alle quali stanno le sinclinali in cui i galestri o il calcare nummulitico ricoprono il macigno, e ciò a differenza della opinione del Lotti che vorrebbe questi ultimi intercalati nell'arenaria anzichè superiore ad essa. La nota è accompagnata da una tavola di sezioni.

Trabucco G. — *Sull'età geologica del macigno di Firenze.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

In risposta ad una nota del Lotti relativa alla età dell'arenaria-macigno di Firenze (vedi più sopra), l'autore intende dimostrare che nessuno prima di lui aveva collocato il macigno alla base dell'Eocene, mentre prima l'opinione generalmente ammessa era che il medesimo fosse ritenuto decisamente cretaceo. Egli poi rivendica a sè la priorità della scoperta di nummuliti nel detto macigno.

Esclude poi che la promiscuità di nummuliti e di inocerami negli strati eocenici del bacino di Firenze, annunciata dal Lotti, sia conforme al vero.

Trabucco G. — *Sulle nummuliti dell'arenaria macigno del bacino eocenico di Firenze.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 1). — Roma.

E una breve comunicazione nella quale l'autore tende di rivendicare a sè la scoperta di nummuliti nel macigno fiorentino, citando, oltre a quella di Monte Ceceri (Vedi Bibliografia 1894) la località di S. Andrea Sveglia lungo la valle del Mugnone e precisamente la cava di Villa di Masseto e quella di Poggio Gino, e altre, dalle quali estrasse centinaia di esemplari di nummuliti.

Trabucco G. — *Il Langhiano della provincia di Firenze.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

In questa nota l'autore prende in esame la parte orientale della provincia fiorentina, la cosidetta Romagna toscana, nella quale ha raccolto molti fossili che non lasciano dubbio sulla età di quelle formazioni marno-calcareo-arenacee. Queste devono essere ascritte al miocene medio, piano langhiano, ed essere assimilate a quelle coeve delle tipiche colline delle Langhe, della Collina di Torino, di Val Scrivia, di Val Staffora, ecc., ecc. Anche la disposizione delle roccie e il carattere del paesaggio ricordano perfettamente quelle delle tipiche Langhe.

Alla estremità orientale della provincia poi, sugli strati langhiani, poggiano in discordanza i terreni messiniani (gessoso-solfiferi) e i pliocenici inferiori (argille e breccie conchigliari) illustrati dallo Scarabelli, dal Manzoni e dal Foresti.

Trabucco G. — *Terremoto della Romagna-toscana del 4 settembre 1895.* (Boll. Soc. geol. it., XIV, 2). — Roma.

È una comunicazione fatta in occasione dell'adunanza della Società geologica italiana in Lucca nel settembre 1895, nella quale l'autore parla di osservazioni fatte in una gita attraverso la Romagna toscana. Si tratta di un moto tellurico localizzato, il quale produsse qualche danno ai fabbricati nella sola zona mesosismica, e che continuò, con lievi scosse per qualche tempo nella regione dell'epicentro, la quale, molto ristretta, si estende per un raggio di alcuni chilometri e circonda il cosidetto Vulcanello nel comune di Portico. L'autore crede il fenomeno prodotto da esplosione di gaz infiammabile trattenuto sotto pressione in cavità del sottosuolo.

Trautschold H. — *Vom Ufer des mittelländischen Meeres.* (Bull. Soc. imp. des Naturlistes de Moscou, Année 1895, n. 1). — Moscou.

L'autore nell'inverno 1893-94 ha fatto nei dintorni di Nizza alcune osservazioni sulla natura e distribuzione dei conglomerati littorali che a quanto gli è sembrato confermano le sue vedute esposte in altre occasioni sopra un movimento di regresso del mare nell'emisfero settentrionale dal Cretaceo in poi. I conglomerati in questione sono molto diffusi lungo la Riviera di ponente, e sono stati assegnati da diversi autori ad età differenti, variabili dal quaternario al miocene e ritenuti di origine marina, fluviale e glaciale. L'autore passa per ciò in rassegna le opinioni di Issel, Rosemont, Tournouër e Potin sull'argomento, e conclude per ritenere i conglomerati in questione tutti di origine marina, e formatisi per l'azione del mare sulla costa nei periodi successivi all'emersione delle masse giuresi e cretacee, quindi terziarii, quaternarii

e recenti, riguardando tal fatto come una prova del moto continuo di ritiro del mare.

Traverso S. — *Geologia dell'Ossola.* — Genova, 1895.

Questa estesa memoria (275 pagine) rappresenta il risultato di un assiduo lavoro di più anni, nel quale le osservazioni fatte sul terreno sono state diligentemente sussidiate e corroborate dall'esame petrografico, e talora anche chimico, di numerosissimi campioni di roccie: cosa di essenziale importanza trattandosi di regione quasi interamente costituita da formazioni arcaiche.

L'autore, premessa una ricca bibliografia di geologia ossolana, si occupa in successivi capitoli della oro-idrografia, della litologia, della stratigrafia e della tettonica, trovandosi anche naturalmente condotto a considerazioni d'indole generale. In ultimo, traccia sommariamente le sue conclusioni.

Poichè non sarebbe possibile tentare di riassumere così vasto argomento, ci limitiamo a ricordare quanto riguarda la tettonica. Questa è in perfetto accordo con quella di altri massicci alpini e specialmente del Gran Paradiso. Si ha una grande volta centrale costituita dal massiccio di gneiss granitoide e dalle assise gneissiche ad esso sottostanti (zona del gneiss centrale), ammantellata dagli strati gneissici e scistosi superiori, che offrono simmetricamente un complicato diagramma di pieghe secondarie, e terminata infine dal sinclinale doppio del mesozoico della valle del Rodano e dell'alta Val Formazza. Le roccie verdi sono intruse nel gneiss e insieme prese nei ripiegamenti: il dicco principale però sta in posizione affatto disimmetrica, nel distacco di due formazioni, serrate dal dinamismo contro di esso. La piega centrale ha forma ellissoidale o a cupola. L'asse dell'anticlinale, nello sviluppo della piega, si eleva in modo continuo verso N.E, dove, con quella di Val Vigezzo, più estese masse di gneiss granitoide vengono a giorno, con maggiore sviluppo dei ripiegamenti.

L'anticlinale ossolano aperto e pianeggiante nella Valle Antigorio, si serra scendendo al Monte Rosa, ove in rapporto all'ellissoide granitica del Monte Bianco, è marcatissima una flessione a doppia curvatura degli strati, i quali ripigliando quindi l'orientazione normale, volgono a modellare il massiccio del gran Paradiso. Oltre che una carta geologica al $^1/_{250000}$, accompagnano la memoria tavole illustranti la stratigrafia e la struttura micro e macroscopica delle roccie.

Traverso S. — *Riepilogo dello studio geologico dell'Ossola.* (Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., V, 4). — Genova.

È un cenno delle principali conclusioni della memoria precedente.

Traverso S. — *Sur la géologie de l'Ossola* (*Alpes Lépontines*). (C. R. Ac. des Sciences, CXX, 2). — Paris.

Sono alcune notizie sommarie intorno alla geologia dell'Ossola, accompa-

gnanti la presentazione della memoria precedentemente indicata alla « Academie des Sciences » di Parigi.

Traverso S. — *Roccie granitiche e porfiriche del Sarrabus (Sardegna).* (Atti Soc. lig. di Sc. nat. e geogr., VI, 2). — Genova.

Come seguito allo studio già fatto sulle roccie sedimentarie del Sarrabus. metamorfosate per contatto delle roccie eruttive, l' autore espone il risultato dello studio di queste ultime.

Premessi alcuni cenni geografici, passa a descrivere tali roccie che divide in granitiche e porfiriche. Nelle granitiche distingue i graniti e loro varietà, le granuliti e le microgranuliti. Nelle porfiriche, i porfidi e le porfiriti.

Indicate le varie località ed il loro modo di presentarsi, ne descrive i caratteri, macroscopici e microscopici, i minerali essenziali ed accessori.

Il granito sardo presenta macroscopicamento analogia con quello dell'Elba, con quello delle Alpi e specialmente con quelli di Alzo e del Lago Maggiore. Le microgranuliti hanno tessitura porfirica e ricordano quelli del Lago d'Orta, di Arona e di Lugano. La granulite tipica a sola mica bianca e a grana minuta, è rara; più diffusa è la granulite biotitica a grana media.

I porfidi e le porforiti sarde hanno riscontro in molte regioni delle Alpi e specialmente delle Leponzie e delle Centrali. Esse si corrispondono per caratteri geognostici e più ancora per composizione mineralogica.

In generale le roccie eruttive verdi sono quasi identiche a quelle della Corsica.

Quanto alla loro età, l' autore ritiene le roccie granitiche sarde corrispondano alle alpine e le riferisce agli ultimi periodi del paleozoico, superiori al Devoniano. L'età dei porfidi e delle porfiriti che li seguirono, sarebbe limitata tra il Permiano e il Trias.

A questo studio è unita una tavola indicante le roccie, i filoni argentiferi e i rigetti di questa regione.

Traverso S. — *Su alcune roccie di Fontanaccio e di Flumentorgiu in Sardegna.* (Atti Soc. lig. di Sc. nat e geogr., VI, 3). — Genova.

Sul litorale occidentale della Sardegna, da Capo Pecora a Portixeddu si hanno argilloscisti, scisti, micacei e cloritici, quarziti e calcari, roccie riferite, in parte con riserva, al Siluriano. Da Portixeddu a Fontanaccio esse sono ricoperte in discordanza da arenarie elveziane.

A Nord, da Fontanaccio al Rio Murtas affiorano roccie cristalline, micacee o scistose, alle quali succedono in serie discendente filladi e gneiss; queste roccie, considerate come siluriane o cambriane, sono riferite dall'autore alla parte superiore dell'Arcaico.

Dicchi di basalte, con tufi e vetrofiri alle salbande, traversano i terreni

sopraindicati: dicchi di riolite, accompagnati da tufi e intersecati dal basalto, si hanno nell'Elveziano.

Argomento della presente nota è lo studio di queste roccie vulcaniche, così della loro natura come dei loro rapporti reciproci e dei fenomeni di contatto. In sostanza esse riduconsi a due tipi: rioliti essenzialmente granitoidi, accompagnate da tufi fortemente cementati od incoerenti, e basalti olivinici con tufi e vetrofiri. Il metamorfismo prodotto da tali roccie, è specialmente notevole nelle arenarie elveziane, mentre non si manifesta nelle roccie scistose e filladiche.

Le roccie vulcaniche sono posteriori all'Elveziano, di cui racchiudono frammenti, e sono ricoperte dal Quaternario: i basalti sono posteriori alle rioliti.

Traverso S. — *Nota preliminare sulle roccie eruttive della Valle di Trebbia.* (Proc. verb. Soc. tosc., Sc. nat. IX, 7 luglio 1895). — Pisa.

È una nota preliminare presentata dall'autore mentre, studiate sul terreno le roccie eruttive della Valle di Trebbia, da Bobbio a Fontanigorda comprese fra scisti, arenarie e calcari, riferiti all'Eocene, stava esaminandole al microscopio.

Sono roccie lherzolitico-serpentinose, gabbriche e granitiche, riferibili ad età non più antica dell'eocenica, e, secondo l'autore, emerse nell'ordine di loro enumerazione e riferibili a successive fasi di liquazione e di eruzione di un magma che, dopo le prime emissioni basiche, andava aumentando di acidità nelle ultime.

L'eruzione fu accompagnata da magmi fangosi e da sorgenti termo-minerali.

Tuccimei G. — *Il Villafranchiano e l'Astiano nella valle tra i Corniculani e i Lucani.* (Memorie Pont. Acc. dei Nuovi Lincei, Vol. XI). — Roma.

L'autore mantiene l'opinione, già manifestata in altri suoi scritti, che il Villafranchiano debba considerarsi come un terreno a sè, il più elevato dei piani pliocenici, anzichè una *facies* lacustre dell'Astiano superiore come altri fanno; e ciò per diversi motivi, fra i quali la orizzontalità dei suoi strati, mentre quelli dell'Astiano, a ridosso dei primi rilievi dell'Appennino sono sollevati e talvolta direttamente sottostanti ai primi.

Questa idea troverebbe conferma nelle osservazioni fatte dall'autore nella regione pliocenica fra i monti Cornicolani ed i Lucani a levante di Roma, nella quale egli rilevò parecchie sezioni geologiche, raccogliendovi abbondanti fossili. Dall'esame di questi l'autore deduce che all'Astiano ha fatto seguito una fase in gran parte salmastra e che questa fase è da riferirsi al Villafranchiano: al passaggio dall'una all'altra havvi un ultimo sollevamento dell'Appennino, che ha spostato i terreni dell'Astiano dalla loro posizione originaria, cui segue una

fase discendente, per modo che, in talune località, sopra al Villafranchiano salmastro, si ha quello decisamente marino, con depositi relativi ogniqualvolta non si versavano in quel mare importanti corsi d'acqua, come nel caso attuale.

In conclusione l'autore non intende il Villafranchiano nel senso di una semplice fase lacustre o salmastra dell'Astiano, ma come una vera e propria epoca geologica, sia pur breve, nella quale si trovavano contemporaneamente stagni, lagune, estuari e mare libero, equivalente al Siciliano di Doderlein ed all'Arnusiano di Mayer-Eymar.

Tuccimei G. — *Sopra i resti fossili di mammiferi trovati alla villa Spinola presso Perugia.* (Atti Acc. Pont. dei Nuovi Lincei, Anno XLVIII, Sess. I-II). — Roma.

Negli scavi eseguiti a Villa Spinola presso S. Martinello (dintorni di Perugia), furono rinvenuti resti di un individuo di età avanzata di *Elephas meridionalis* Nesti, consistenti in una mandibola, in una lunga difesa ben conservati ed altri resti che, per l'esame fattone dall'autore, non lasciano alcun dubbio sulla determinazione della specie. Questi resti furono rinvenuti entro le sabbie gialle, ma la difesa penetrava colla punta estrema nelle ghiaie superiori.

Essendo la specie indubbiamente pliocenica, l'autore ascrive al Pliocene queste ghiaie che formerebbero il piano *Villafranchiano* o *Arnusiano.*

Il terreno pliocenico di S. Martinello presenta la sezione seguente da basso in alto:

1° Marne turchine;
2° Sabbie marnose azzurre;
3° Sabbie gialle;
4° Ghiaie irregolari e poco coerenti.

Gli strati sono quasi orizzontali. Non vi si rinvenne traccia di molluschi.

L'autore aggiunge che questa specie deve tenersi distinta dall'*Elephas antiquus* Falc., nel che concordano moltissimi autori, contrariamente all'opinione del Portis che le fonderebbe in una sola

Oltre i resti di *Elephas meridionalis*, furono trovati in questa località una mandibola di *Rhinoceros etruscus* e denti di *Bos, Equus, Sus, Cervus* e *Felis.*

Vacek M. — *Ueber die geologischen Verältnisse der Umgebung von Trient.* (Verhandl. der kk. geol. Reichs., Jahrg. 1895, n. 17-18). — Wien.

Questa relazione della campagna geologica del 1894 riguarda la regione del foglio Trento contiguo a quella del rilevamento eseguito nel 1893; comprende in modo speciale i dintorni di Trento.

I gruppi di formazione che costituiscono la regione rilevata sono: 1. Fil-

lade; 2. Porfidi; 3. Buntsandstein; 4. Muschelkalk; 5. Keuper; 6. Retico; 7. Liasi 8. Titonico; 9. Senoniano e Nummulitico.

Di ciascun gruppo l'autore dà la composizione nei diversi piani locali, e il loro sviluppo nella regione. Notevole è specialmente la complessità dei gruppi triasici; e il ricorrere di *facies* conglomeratiche alla base dei gruppi 2, 3, 4. In base a questo fatto, e alla discontinuità della serie geologica, e talora a osservazioni stratigrafiche, l'autore insiste nel suo noto concetto dei « cicli di sedimenti »; i nove gruppi di formazioni sopra enumerate sarebbero « cicli » ciascuno composto di un gruppo di sedimenti, e ciascuno trasgressivamente depositato sul precedente.

Valentini C. — *Sulle acque del sottosuolo a N.E di Milano.* (Il Politecnico, giugno-luglio 1895). — Milano.

Nell'intento di constatare l'influenza delle acque del Naviglio della Martesana sulla falda acquifera sotterranea fra il Lambro e la Molgora, si fecero osservazioni sistematiche nel sessennio 1886-1891, estentendole a 15 pozzi e 10 fontanili compresi su una larghezza di 4 km. fra i suddetti fiumi.

I risultati delle osservazioni sono compendiati in 5 prospetti e una tavola di diagrammi, donde rilevasi il livello del Naviglio, dell' Adda e delle acque sotterranee, la altezza di pioggia, la umidità relativa, il *deficit* di saturazione durante il sessennio.

L'autore mette in evidenza i seguenti importanti risultati:

La falda acquifera sotterranea presenta 2 massimi e 2 minimi annui, che seguono a distanza di 1 a 2 mesi i massimi e minimi della pioggia. L'oscillazione totale é molto maggiore per i pozzi (da $0^m.75$ e $3^m.13$) che per i fontanili (da $0^m.19$ a $0_m.89$).

La falda acquifera sotterranea è influenzata ma poco e per breve durata dall'acqua del Naviglio.

Vinassa de Regny P. E. — *I molluschi delle glauconie bellunesi.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. IX, 5 maggio 1895). — Pisa.

L'autore presenta l'elenco delle specie da lui studiate dei molluschi provvenienti dalle ben note glauconie bellunesi, dei quali il Museo di Pisa possiede una ricca collezione. Questi fossili furono studiati già in parte dal Meneghini, il quale riteneva le glauconie coeve al piano di Castelgomberto (oligocene superiore).

Questa determinazione, spiegabile per l'aspetto della fauna che ha tipo assai antico, non risponde ai fatti posteriormente accertati per i quali gli strati ai quali questi molluschi appartengono, devono ritenersi decisamente miocenici.

Vinassa de Regny P. E. — *Prospetto della fauna del Monte Postale e di S. Giovanni Ilarione.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat., Vol. X, 17 novembre 1895. — Pisa).

L'autore presenta l'elenco delle specie sino ad ora riscontrate nelle dette località del Veneto, in esso ha distinto con segni particolari le forme comuni al bacino di Parigi, e quelle che si riscontrano nei bacini dell'Europa meridionale, nell'India e in altre località.

Delle 66 forme del Monte Postale se ne hanno 33 speciali di questa fauna, quasi tutte salmastre o di mare poco profondo, 23 sono comuni agli strati a *Velates Schmideliana* del Veneto e 3 al calcare grossolano del Bacino di Parigi. Dal loro complesso questi strati si potrebbero considerare come Parisiani, e solo di poco inferiori al gruppo di San Giovanni Ilarione con *facies* assai diversa.

Le forme di molluschi di S. Giovanni Ilarione, tolte le dubbie, sono 224, 123 sono esclusive del Veneto di cui 9 comuni con Roncà, 90 sono state trovate anche nel calcare grossolano parigino, le altre a Nizza, nei Pirenei e nell'Ungheria.

Benchè sia assai manifesta la somiglianza di questo bacino con quello di Parigi, il gran numero delle specie esclusive a quello, dimostra che la formazione terziaria delle Alpi Venete deve considerarsi come un tutto a sè ed autonomo.

Vinassa de Regny P. E. — *Brevi appunti sul terremoto fiorentino del 18 maggio 1895.* — Pisa, 1895.

In questi appunti vengono riportate in parte le osservazioni e le considerazioni esposte nel lavoro di *Giovannozzi*, *Vinassa de Regny* e *Pimpinelli*, di cui fu dato un cenno più sopra.

Viola C. — *La valle del Sacco e il giacimento d'asfalto di Castro dei Volsci in provincia di Roma.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 1). — Roma.

Idem. — Idem (Zeit. f. prakt. Geol., Jahrg. 1896, H. 5.). — Berlin.

L'autore premette una descrizione geologica succinta della valle e delle catene dei monti che la fiancheggiano, i Simbruini-Ernici a sinistra, i Lepini-Pontini-Ausoni a destra. Queste catene sono costituite in gran parte da calcari dell'Urgoniano e del Turoniano; nelle loro vette affiora l'Eocene costituito da calcare nummulitico, da argille, arenarie e conglomerati.

Il terreno più antico che affiora nella stessa valle del Sacco, salvo qualche lembo isolato di Cretaceo, è l'Eocene uguale a quello che si osserva nella cima dei monti: nei piani più bassi predominano i calcari nummulitici, nei più alti e concordanti le arenarie grigie e le molasse che forse segnano l'inizio

del Miocene. Su questi terreni sta il Quaternario costituito da travertino, da argille bluastre e da tufo vulcanico, che appoggia talora anche direttamente sull'Eocene e sul Cretaceo. Esso proverrebbe dai vulcani Laziali ed Ernici. Questi ultimi sono allineati secondo linee di faglie la cui direzione è quella stessa della valle del Sacco. L'autore le passa in rassegna e da ragione degli avvenimenti geologici per i quali la regione assunse l'attuale struttura.

Venendo a parlare dell'asfalto ed in generale degli idrocarburi, indica le località ove ne fu constatata la presenza, osservando che ne è impregnato il terreno eocenico in vicinanza dei vulcani e degli spostamenti del terreno. Si occupa specialmente dell'asfalto del Colle della Pece e di Campo le Mandre presso Castro dei Volsci. Ivi gli scisti arenacei a contatto del calcare cretaceo sono impregnati di bitume e contengono resti organici. Il calcare cristallino in grossi banchi talora brecciato, dell'Eocene ne è sopratutto ricco contenendone il 10 %.

Quanto all'origine di questo bitume l'autore la ritiene intratellurica e non già da distillazione di ligniti delle molasse superiori, poichè in questo caso il prodotto della distillazione avrebbe impregnato tanto le molasse che i calcari mentre il bitume e concentrato in questo e le molasse ne sono prive.

Viola C. — *Cenno delle osservazioni fatte sui Monti Lepini nel 1894.* (Boll. R. Com. geol., XXVI, 3). — Roma.

In continuazione dello studio geologico dei Monti Lepini, del quale si diede conto nella Bibliografia dello scorso anno (1894), l'autore espone in questa nota, osservazioni più particolareggiate e nuovi dati su questa regione.

Per i nuovi fossili raccolti si conferma nell'opinione che i monti Pontini, Lepini ed Ausoni appartengano esclusivamente all'Urgoniano e al Turoniano e dubitativamente al Cenomaniano. Riconosce in questi monti tre sistemi di faglie; il primo diretto, secondo l'allineamento della catena, da N.O a S.E; il 2° da Nord a Sud; il 3° da Est ad Ovest. Esse avrebbero determinato in parte l'attuale orografia della regione.

La presenza sulle vette più elevate di piccoli lembi dello stesso Eocene che forma il fondo della valle del Sacco toglie secondo l'autore, valore all'opinione di qualche geologo che ammette la formazione dei Lepini anteriore a quella dell'Appennino.

Aggiunge da ultimo alcune osservazioni sulle lave e i tufi di Patrica e su quelli tra Morolo e Supino, che l'autore attribuisce ad un unico cratere situato verso il corso attuale del Sacco.

Virgilio F. — *La Collina di Torino in rapporto alle Alpi, all'Appennino ed alla pianura del Po: memoria geologica.* — Torino, 1895.

Dopo un riassunto storico dei principali studi fatti finora sulla Collina di Torino ed una critica delle opinioni precedentemente emesse, che egli tutte

combatte, l'autore espone una sua nuova ipotesi sull'origine dei conglomerati miocenici, che costituiscono in gran parte detta Collina.

Egli ammette che questi conglomerati si siano depositati in fondo al mare miocenico portativi nelle piene dei fiumi alpini, a non grandi distanze dal loro sbocco. Similmente dei depositi ciottolosi si formarono dal lato dell'Appennino. In seguito al corrugamento postmiocenico, venuta ad aumentare tanto dal lato delle Alpi che da quello dell'Appennino la pendenza dei fondi marini, detti conglomerati in forza del proprio peso slittarono sopra gli strati argillosi e marnosi sottostanti allontanandosi ciascuno dalle falde montuose dove furono deposti e tendendo verso il mezzo del golfo marino, finchè non si incontrarono e si confusero in parte. Continuando il corrugamento, parte dei conglomerati emerse in corrispondenza della Collina di Torino, dividendo così il golfo in due rami, quello dell'Astigiano e quello occupato dall'attuale pianura a Nord del Po; e sul finire del Pliocene continuò ad emergere gradualmente da Ovest ad Est, insieme al bacino pliocenico dell'Astigiano, aiutato in ciò dalle masse di detriti con cui si iniziò il *diluvium*. L'autore cita in seguito degli esempi di catene e delle esperienze del Reyer che crede vengano a sostegno della verosimiglianza della propria ipotesi. In seguito estende i proprii concetti alla spiegazione della genesi dell'Appennino; ed infine tratta dall'origine del *loess* della Collina di Torino.

Virgilio F. — *Argomenti in appoggio delle nuove ipotesi sulla origine della Collina di Torino.* (Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XXX, disp. 16). — Torino.

Con una serie di nove profili attraverso alla valle padana, di cui otto ideali relativi ai periodi passati e l'ultimo rappresentante la sezione attuale, l'autore cerca di spiegare come si sia svolta la formazione della collina di Torino secondo la nuova ipotesi da lui emessa nel lavoro precedente. I profili sono condotti fra Mathi e l'alta Bormida di Spigno in una lunghezza orizzontale di km. 97,5; e corrisponderebbero quelli ideali al finire delle epoche Tongriana, Aquitaniana, Langhiana, Elveziana, Tortoniana e Messiniana rispettivamente le prime sette, all'aurora del quaternario l'ottava. In seguito l'autore risponde ad alcune obbiezioni che si potrebbero muovere specialmente sul valore delle pendenze ipotetiche adottate pel fondo marino nei suoi profili.

Volz W. — *Die Korallenfauna der Schichten von Sct. Cassian in Süd-Tirol.* — Stuttgart, 1895.

L'autore riguarda questo scritto come una introduzione al suo lavoro: *Die Korallen der Schichten von Sct. Cassian*, che si doveva pubblicare e si è infatti pubblicato, nel 43° volume della Palaentographica. Da questa introduzione si trae che le specie di corollari di S. Cassiano sono salite a 57 e che fra di essi sono fondati i quattro nuovi generi *Hexastraea*, *Cassianastrea*, *Tae-*

chastraea, Myriaphillia. Vi è esaminata la struttura microscopica dell'apparato settale dei generi *Thecosmilia, Montlivaltia, Omphalophyllia* e *Myriophyllia.* In questo lavoro è abbandonata la denominazione o la distinzione di una provincia juvavica.

ZELLER H. R. — *Ein geologisches Querprofil durch die Centralalpen.* — Bern, 1895.

L'autore in questo opuscolo illustra un profilo condotto attraverso le Alpi centrali da Solothurn a Nord fino ad Arcisate presso Varese a Sud, rilevato nella scala da 1 a 25 000 e riprodotto in una tavola al 100 000 che accompagna la memoria. Il profilo attraversa così tutte le zone più interessanti delle Alpi centrali, cioè: le Alpi calcaree settentrionali, il massiccio dell'Aar, quello del San Gottardo, quindi la zona degli scisti lucenti, poi la cupola gneissica di Antigorio, il massiccio del Ticino, la zona amfibolitica dell'Ossola, che seguendo l'esempio del Diener chiama *Amphibolitzug von Ivrea,* le catene cristalline del lago d'Orta e la regione eruttiva del lago di Lugano. Nel profilo sono state evitate per quanto è stato possibile le interpretazioni tettoniche: nel testo però sono discusse le varie ipotesi proposte da autori diversi nelle singole località intersecate dal profilo. In quanto ai terreni la cui interpretazione è oggetto di maggiori discussioni, gli scisti lucenti, l'autore ritiene che possano a seconda dei casi assegnarsi ad orizzonti diversi che vanno dal mesozoico fino al cambriano. In un brevissimo capitolo di chiusa si osserva come finora soltanto per la parte settentrionale del profilo (massiccio dell'Aar, catene calcari settentrionali) si abbia un certo accordo fra i varii osservatori; mentre invece verso Sud regnano tuttora le più stridenti discordanze e si agitano le più vivaci discussioni intorno all'assetto ed all'età di molte delle roccie che costituiscono la catena.

PUBBLICAZIONI DEL R. UFFICIO GEOLOGICO

(31 dicembre 1896)

LIBRI

Bollettino del R. Comitato geologico; Vol. I a XXVI, dal 1870 al 1895.

Prezzo di ciascun volume . . . . . L. 10 —
Idem di una serie di dieci volumi (sconto 20 p. %) . . . » 80 —
Idem dell'abbonamento annuale in Italia . . . . . » 8 —
Idem idem all'Estero . . . . . » 10 —

Memorie per servire alla descrizione della Carta geologica d'Italia:

Vol. I. Firenze 1872. — Un volume in-4° di pag. 364 con tavole e carte geologiche . . . . . » 35 —

Vol. II, Parte 1ª. Firenze 1873. — Un volume in-4° di pag. 264 con tavole e carte geologiche . . . . . » 25 —

Vol. II, Parte 2ª. Firenze 1874. — Un volume in-4° di pag. 64 con tavole. . . . . » 5 —

Vol. III, Parte 1ª. Firenze 1876. — Un volume in-4° di pag. 174 con tavole e carte geologiche . . . . . » 10 —

Vol. III, Parte 2ª. Firenze 1888. — Un volume in-4° di pag. 230 con tavole . . . . . » 15 —

Vol. IV, Parte 1ª. Firenze 1891. — Un volume in-4° di pag. 136 con tavole . . . . . » 8 —

Vol. IV, Parte 2ª. Firenze 1893. — Un volume in-4° di pag. 214 con tavole . . . . . » 16 —

Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia:

Vol. I, Roma 1886. — L. Baldacci: *Descrizione geologica dell'Isola di Sicilia.* — Un volume in-8° di pag. 436 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. II, Roma 1886. — B. Lotti: *Descrizione geologica dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 266 con tavole e una Carta geologica . . . . . » 10 —

Vol. III, Roma 1887. — A. Fabri: *Relazione sulle miniere di ferro dell'Isola d'Elba.* — Un volume in-8° di pag. 174 con un atlante di carte e sezioni . . . . . » 20 —

Vol. IV, Roma 1888. — G. Zoppi: *Descrizione geologico-mineraria dell'Iglesiente (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 166 con tavole, un atlante ed una Carta geologica . . . . . » 15 —

Vol. V, Roma 1890. — C. De Castro: *Descrizione geologico-mineraria della zona argentifera del Sarrabus (Sardegna).* — Un volume in-8° di pag. 78 con tavole e una Carta geologico-mineraria. » 8 —

Vol. VI, Roma 1891. — L. Baldacci: *Osservazioni fatte nella Colonia Eritrea.* — Un volume in-8° di pag. 110 con Carta geologica annessa . . . . . » 6 —

Vol. VII, Roma 1892. — E. Cortese e V. Sabatini: *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie.* — Un volume in-8° di pag. 144 con incisioni, tavole e carte geologiche . . . . . » 8 —

Vol. VIII, Roma 1893. — B. Lotti: *Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana.* — Un volume in-8° di pag. 172 con incisioni, tavole e una Carta geologica » 8 —

Vol. IX, Roma 1895. — E. Cortese: *Descrizione geologica della Calabria.* — Un volume in-8° di pag. 338 con incisioni, tavole ed una Carta geologica . . . . . » 12 —

Segue

CARTE

Carta geologica d'Italia *nella scala di* 1 *a* 1 000 000, in due fogli:
2ª edizione. — Roma 1889. . . . . Prezzo L. 10 —
La stessa montata su tela a stacchi . . . . . » » 12 —
La stessa montata su tela con bastoni . . . . . » » 15 —

Carta geologica della Sicilia *nella scala di* 1 *a* 100 000, in 28 fogli e 5 tavole di sezioni, con quadro d'unione e copertina. - Roma, 1886 » 100 —

NB. *I fogli e le tavole di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	244	(Isole Eolie) prezzo L. 3 00	Foglio N.	262	(Monte Etna). . L. 5 00
»	248	(Trapani) . . . » 3 00	»	265	(Mazzara del Vallo)» 3 00
»	249	(Palermo) . . . » 4 00	»	266	(Sciacca) . . . » 4 00
»	250	(Bagheria). . . » 3 00	»	267	(Canicattì) . . . » 5 00
»	251	(Cefalù) . . . . » 3 00	»	268	(Caltanissetta) . » 5 00
»	252	(Naso) . . . . » 4 00	»	269	(Paternò) . . . » 5 00
»	253	(Castroreale) . . » 4 00	»	270	(Catania) . . . » 3 00
»	254	(Messina) . . . » 4 00	»	271	(Girgenti) . . . » 3 00
»	256	(Isole Egadi) . . » 3 00	»	272	(Terranova) . . » 4 00
»	257	(Castelvetrano) . » 4 00	»	273	(Caltagirone) . . » 5 00
»	258	(Corleone) . . . » 5 00	»	274	(Siracusa) . . . » 4 00
»	259	(Termini Imerese). » 5 00	»	275	(Scoglitti) . . . » 3 00
»	260	(Nicosia) . . . » 5 00	»	276	(Modica) . . . » 3 00
»	261	(Bronte). . . . » 5 00	»	277	(Noto) . . . . » 3 00

Tavola di sez. N. I (annessa ai fogli 249 e 258) . . . . L. 4 00
» » N. II (annessa ai fogli 252, 260 e 261) . . . » 4 00
» » N. III (annessa ai fogli 253, 254 e 262) . . . » 4 00
» » N. IV (annessa ai fogli 257 e 266) . . . . . » 4 00
» » N. V (annessa ai fogli 273 e 274) . . . . . » 4 00

Carta geologica della Campagna romana e regioni limitrofe *nella scala di* 1 *a* 100 000, in sei fogli e una tavola di sezioni, con copertina. — Roma 1888 . . . . . L. 25 —

NB. *I fogli e la tavola di questa Carta si vendono anche separatamente come segue:*

Foglio N.	142	(Civitavecchia) . L. 4 00	Foglio N.	149	(Cerveteri) . . L. 4 00
»	143	(Bracciano). . » 5 00	»	150	(Roma) . . . » 5 00
»	144	(Palombara) . » 5 00	»	158	(Cori) . . . . » 4 00

Tavola di sezioni (annessa ai fogli 142, 143, 144 e 150) — L. 4 00.

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 100 000; ne sono pubblicati i fogli seguenti:

Foglio N.	236	(Cosenza) . . . L. 4	Foglio N.	241	(Nicastro). . . . L. 4
»	237	(S. Giovanni in F.) » 5	»	242	(Catanzaro) . . . » 4
»	238	(Cotrone) . . . » 3	»	243	(Isola Capo Rizzuto) » 3

Tavola di sezioni N. 1 annessa a detti fogli . . . . L. 4.

Carta geologica dell'Isola d' Elba, *nella scala di* 1 *a* 25 000, in due fogli con sezioni. — Roma 1884 . . . . . L. 10 —

Carta geologica della Sicilia, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio con sezioni. — Roma 1886. . . . . » 5 —

Carta geologica della Calabria, *nella scala di* 1 *a* 500 000, in un foglio. — Roma 1894 . . . . . » 3 —

Per le commissioni rivolgersi al R. Ufficio geologico (Via S. Susanna, 1) *ovvero ai principali librai d'Italia e dell'Estero.*

ELENCO

del personale componente il Comitato e l' Ufficio geologico

al 31 dicembre 1896.

R. Comitato geologico.

Capellini Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Bologna, *Presidente*.
Cocchi Igino, prof. di geologia, a Firenze.
Cossa Alfonso, prof. di chimica, R. Scuola per gli ingegneri in Torino.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, prof. di geologia, R. Università di Palermo.
Omboni Giovanni, prof. di geologia, R. Università di Padova.
Scarabelli Giuseppe, senatore del Regno, a Imola.
Strüver Giovanni, prof. di mineralogia, R. Università di Roma.
Taramelli Torquato, prof. di geologia, R. Università di Pavia.

Il Presidente della Società geologica italiana.
Il Direttore del R. Istituto geografico militare in Firenze.
Pellati Niccolò, ispettore-capo del R. Corpo delle Miniere, a Roma.
Mazzuoli Lucio, ispettore nel R. Corpo delle Miniere, a Roma.

Personale addetto ai lavori della Carta geologica.

Direzione:

Ing. Pellati Niccolò, Direttore.
Ing. Mazzuoli Lucio.

Ufficio geologico:

Ing. Zezi Pietro, Capo d' ufficio e Segretario del Comitato.
Ing. Sormani Claudio.
Dott. Di Stefano Giovanni, paleontologo.
Ing. Aichino Giovanni.
Ing. Sabatini Venturino.
Aj.-Ing. Cassetti Michele.
Aj.-Ing. Moderni Pompeo.
Aj.-Ing. Luswergh Cesare.

Geologi operatori:

Ing. Baldacci Luigi, Capo dei rilevamenti.
Ing. Lotti Bernardino.
Ing. Zaccagna Domenico.
Ing. Mattirolo Ettore.
Ing. Viola Carlo.
Ing. Novarese Vittorio.
Ing. Franchi Secondo.
Ing. Stella Augusto.

La sede dell' Ufficio geologico è in Roma nel Museo agrario-geologico, via *Santa Susanna, n. 1-A*.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO.

SERIE III.ª — ANNO VII.º

1896

ATTI UFFICIALI.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Decreto 9 gennaio 1896, relativo al personale del R. Comitato geologico.

UMBERTO I

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA.

Visto il Nostro Decreto del 25 gennaio 1894, n. 39;
Sulla proposta del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio;
Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1.

Sono confermati componenti del R. Comitato geologico pel triennio 1896-97 i signori: Cocchi prof. Igino, Cossa prof. Alfonso, Gemmellaro prof. Gaetano Giorgio, Scarabelli-Gommi-Flamini Giuseppe, Senatore del Regno.

Art. 2.

Il prof. Giovanni Capellini, Senatore del Regno, è confermato presidente del Comitato suddetto per l'anno 1896.

Il Ministro anzidetto è incaricato della esecuzione del presente Decreto che sarà registrato alla Corte dei Conti.

Dato a Roma, addì 9 gennaio 1896.

Firmato UMBERTO
Controfirmato A. Barazzuoli.

Registrato alla Corte dei Conti
addì 23 gennaio 1896.
Reg. 428, Personale civile, f. 329.

Firmato G. Cappiello.

BOLLETTINO DEL R. COMITATO GEOLOGICO

PARTE UFFICIALE

R. Comitato geologico. — Adunanze dell' 8 e 9 giugno 1896.

VERBALE DELLE ADUNANZE DELL'8 GIUGNO 1896.

Seduta antimeridiana.

La seduta è aperta alle ore 9.50 e sono presenti, oltre al Presidente professore Capellini, i signori Cocchi, Cossa, De Stefani, Gemmellaro, Mazzuoli, Pellati, Scarabelli, Struever e Taramelli.

Scusano la loro assenza, il prof. Omboni con lettera al presidente, ed il Direttore dell' Istituto geografico militare, il quale scrivendo al Ministero esprime il desiderio di essere poi informato di ciò che nell'adunanza potrà essere trattato nei riguardi dell'Istituto geografico, sulla cui solerte cooperazione, egli soggiunge, il Comitato geologico potrà sempre fare assegnamento.

La parola è data all'Ispettore Pellati, il quale comincia col render conto dell'esito avuto dai voti emessi nell'ultima riunione del Comitato e di altri fatti d'indole speciale.

Le ristrettezze del bilancio del Ministero d' agricoltura impedirono che l'assegno per la Carta geologica fosse portato da 45 a 60,000 lire, e neppure a 50,000 com'erasi domandato.

Secondo quanto si era annunziato, l'Ufficio prese parte alla Esposizione del Congresso geografico di Londra, mandandovi due Carte d'Italia al 500 000, una geologica e l'altra mineraria; quest'ultima corredata da un elenco delle miniere. Queste Carte figurarono pure al Congresso geografico tenuto in Roma lo scorso settembre, nella quale occasione, in una seduta speciale, l' Ispettore Pellati parlò del lavoro della Carta geologica d' Italia in una conferenza seguita dalla visita alle collezioni ed ai laboratori dell'Ufficio.

Si procurò all'Accademia montanistica di Berlino una collezione intesa ad

illustrare i giacimenti più caratteristici delle nostre miniere, collezione che era stata richiesta dal prof. Hauchecorne, che se ne dimostrò molto soddisfatto. Un secondo esemplare della collezione rimase nel nostro Museo.

Riguardo alla Carta geologica d'Europa non si hanno ancora notizie dei fogli che eransi annunziati dopo la pubblicazione del 1° fascicolo avvenuta alla fine del 1894.

Intanto sono stati pagati altri 2000 marchi in acconto, di modo che attualmente i versamenti fatti ammontano alla somma di 8008 marchi sui 24,000 pei quali l'Italia si è impegnata a lavoro compiuto. Il Ministero ha disposto inoltre che per ora resti sospesa la distribuzione delle copie ancora disponibili del 1° fascicolo in attesa degli altri.

Pellati parla pure dei rapporti dell'Ufficio geologico con la Società geologica, dolendosi che per questa non sia ancora stato possibile trovare un locale conveniente, essendo tuttora deficiente quello destinato all'Ufficio stesso: del resto la Direzione della Carta non tralascia occasione per mostrare il suo vivo interesse per la Società.

I fossili che, dietro deliberazione del Comitato, eransi richiesti al Museo di Pisa, ov'erano rimasti dopo esservi stati mandati per istudio, furono restituiti, meno alcuni esemplari andati smarriti o distrutti nelle preparazioni per l'esame.

Il Comitato esamina quindi una domanda fatta dal prof. Canavari per ottenere l'inserzione nella *Palaeontographia Italica*, di cui egli ha iniziato la pubblicazione, di lavori eseguiti nell'Ufficio geologico.

Questa proposta dà luogo ad una discussione alla quale partecipano: il presidente Capellini, il prof. Taramelli ed altri, tutti d'accordo nel volere che i lavori di paleontologia direttamente connessi alla Carta geologica d'Italia sieno riservati alle *Memorie del Comitato* a ciò destinate, limitandosi a trasmettere alla *Palaeontographia* quelli d'indole generale o che non abbiano questo carattere. Il professore Gemmellaro insiste particolarmente sulla necessità di dare impulso alla pubblicazione dei lavori paleontologici dell'Ufficio, e ne subordina il modo ai mezzi finanziari di cui si può disporre; intendendo cioè che, se questi sono sufficienti, la pubblicazione si faccia esclusivamente nelle Memorie del Comitato, e nel caso contrario si profitti di quegli altri modi che possano ritenersi convenienti e fra questi la inserzione nella suddetta *Palaeontographia.*

Ed il Comitato unanimemente delibera che sieno inseriti nelle Memorie del Comitato, le quali potranno convenientemente pubblicarsi a puntate a misura del materiale e dei fondi disponibili, i lavori paleontologici che formano diretto corredo della Carta geologica d'Italia, e sia accolta benevolmente la offerta della *Palaeontographia* per gli altri, quando ve ne siano disponibili.

Riguardo allo studio dei legni fossili dei tufi della Campagna romana, per il quale il dott. Clerici avea chiesto un aiuto morale e materiale, Pellati comunica che lo stesso Clerici si è assicurato l'appoggio del prof. Pirotta, cui

il lavoro presenta particolare interesse. Viene quindi a cessare l'opportunità di un lavoro preliminare che il Comitato desiderava come saggio: l'intervento del prof. Pirotta essendo guarentigia sufficiente che il lavoro risponderà allo scopo che abbiamo di mira.

Pare dunque al Pellati che si potrebbe autorizzare il Clerici a compiere senz'altro il lavoro; ed il Comitato approva.

L'Ispettore passa quindi ad esporre i risultati dei lavori eseguiti nello scorso anno. Cominciando dalle Alpi Occidentali, dove si avea per iscopo di riannodare i rilevamenti già eseguiti nelle Alpi Graje con quelli delle Cozie e delle Marittime, scopo già in gran parte raggiunto, entra in qualche particolare intorno ai punti più importanti del lavoro ed ai risultati scientifici ottenuti.

Parlando poi del lavoro sul Quaternario della valle del Po, egli espone una domanda fatta dal sig. Locchi di Torino, il quale, avendo preparato un rilievo dell'anfiteatro morenico del lago di Garda, ha chiesto comunicazione dei dati necessari per colorirlo geologicamente. Per ciò occorrerebbero ancora alcune osservazioni che l'ing. Stella potrebbe fare subito.

Il prof. Taramelli, che conosce il lavoro del Locchi, ne conferma l'importanza e trova molto opportuna la proposta, anche per il maggiore divulgamento delle cognizioni geologiche.

Quanto al rilevamento della valle padana, lo stesso Taramelli conviene nell'opportunità di estenderlo alla regione veneta prima di pubblicare il materiale già in pronto per la parte fatta sinora, e ciò in accordo anche con precedente deliberazione del Comitato.

Sul lavoro fatto nell'Appennino toscano, Scarabelli osserva che la interpretazione di certi terreni data come certa dall'ing. Lotti non gli sembra definitiva, epperò desidera che detto ingegnere si metta con lui d'accordo per lo studio della questione e per l'esame di altre località da lui conosciute

Dopo avere accennato ai lavori eseguiti nell'Abruzzo aquilano, nelle Alpi Apuane e in varie parti dell'Italia meridionale, Pellati passa alla Campagna romana, in cui il lavoro ha bene progredito per opera degli ing. Viola e Sabatini, incaricato l'uno dei terreni sedimentari e l'altro dei vulcanici. Egli però presenta il quesito se, vista l'estensione che va prendendo tale lavoro, per non uscire dai limiti di tempo previsti da principio, non fosse il caso di fare un lavoro più riassuntivo, valendosi delle osservazioni già fatte e coordinandole con gli studi precedenti.

Il prof. Struever osserva non potersi fare diversamente da quanto si fece sin qui, e che occorre un lavoro completo, senza alcun limite di tempo; e propone che si pubblichino le diverse parti a misura che saranno ultimate. Il Comitato approva ad unanimità.

Allora l'Isp. Pellati presenta una memoria dell'ing. Sabatini sui Vulcani Laziali, dei quali egli ha ora finito lo studio, sottoponendola all'esame del Comitato per la pubblicazione.

Lo stesso Ispettore accenna quindi alle pubblicazioni fatte, fra cui quella della Memoria dell'ing. Cortese sulla Calabria, ai lavori eseguiti nell'Ufficio, nelle collezioni, nel laboratorio chimico-petrografico, nonchè in quello paleontologico, ed in ultimo agli incarichi diversi avuti dal personale.

Dopo presentato il resoconto delle spese, che viene approvato, la seduta è tolta alle ore 11 $^1/_2$.

Il Presidente
G. Capellini.

Seduta pomeridiana.

La seduta è aperta alle ore 14. 50, essendo presenti gli stessi membri che trovavansi a quella del mattino.

Prima che si incominci la discussione sui lavori da farsi, Scarabelli domanda al Direttore del servizio perchè sia invalso l'uso di cominciare la campagna tanto tardi, per modo che questa cade nei mesi più caldi, quando non è possibile lavorare dappertutto.

Pellati risponde che veramente finora i limiti della campagna furono fissati in considerazione del lavoro delle Alpi, sebbene gli operatori che lavorano nelle parti centrale e meridionale della penisola la cominciassero un po' prima, a meno che, come quest'anno, la deficienza dei fondi non lo impedisse. Ora però si stabilirà la distribuzione del lavoro in modo consono alle speciali condizioni di clima delle varie regioni.

Lo stesso Ispettore espone quindi quali sieno i lavori da farsi nella prossima campagna, i quali risultano in massima già fissati, non essendo che la continuazione di quelli della campagna precedente.

Così nelle Alpi Occidentali si spera di condurre a termine la vasta regione fra il Gran Paradiso ed il mare. In Toscana l'ing. Lotti lavorerà nelle tavolette di Montevarchi, Vallombrosa, Poppi e Dicomano. L'aiutante Moderni riprenderà il rilevamento rimasto sospeso dell'Abruzzo teramano; e l'aiutante Cassetti continuerà la revisione dei gruppi montuosi compresi nelle tavolette di Venafro, Castellone al Volturno e Atina. Nella valle del Po l'ing. Stella dedicherà il tempo che gli lascierà disponibile il lavoro sulle Alpi, agli studi sul Quaternario. Infine alcune revisioni dovranno ancor farsi dall'ing. Zaccagna nelle Alpi Apuane per condurre a termine la terza tavola di sezioni.

A proposito dei lavori da farsi dall'ing. Lotti, il presidente ricorda l'opportunità che, specialmente per la Val d'Arno, egli si tenga in rapporto col prof. Cocchi, e per il versante settentrionale dell'Appennino con il senatore Scarabelli.

Per il laboratorio chimico Pellati osserva che gli studi d'interesse geologico vi soffrono frequenti ritardi per analisi e saggi d'altro genere richiesti

da imperiose necessità; procurerà però che tali lavori straordinari sieno limitati al minimo possibile.

Lo stesso accenna poi alle trattative corse con l'Istituto geografico militare per la esecuzione dei sei fogli senza tratteggio, occorrenti a completare la carta al 100 000 della Calabria.

Essendo mancato il concorso pecuniario del Ministero dei lavori pubblici, che per i precedenti fogli erasi impegnato a pagare i $^2/_5$ della spesa, si sarebbe convenuto che l'Ufficio geologico porterebbe da $^2/_5$ a $^3/_5$ il proprio concorso e l'Istituto geografico da $^1/_5$ a $^2/_5$ il suo, ribassando nel tempo stesso a L. 1 il prezzo per centimetro quadrato in luogo delle lire 1.10 che si pagavano all'Istituto cartografico italiano.

Però, l'Istituto geografico domanda in compenso l'incarico della tiratura di quei fogli con i colori geologici.

Ciò presenterebbe per noi una maggiore guarentigia e probabilmente anche un'economia; ed il Comitato appoggia la cosa, purchè sia assicurata la buona esecuzione delle Carte. Perciò l'Ispettore prenderà accordi col Direttore dell'Istituto, con l'intervento anche del Presidente.

Il Presidente presenta poi una lettera del dottor Guido Bonarelli, il quale domanda al Comitato un sussidio di L. 200 per completare lo studio e la raccolta dei materiali nel gruppo del Furlo nell'Appennino centrale, già da lui iniziati negli anni precedenti; egli metterebbe a disposizione dell'Ufficio geologico tutto quel materiale, insieme ad un abbozzo di Carta geologica della regione al 100 000 e a qualche cenno di spiegazione.

Dopo breve discussione il Comitato delibera di accordare tale somma al Bonarelli, dopo che l'importanza del materiale presentato sia stata riconosciuta da qualcuno dei suoi membri a ciò delegato dal presidente.

Il prof. Taramelli ricorda una sua proposta già fatta altra volta ed approvata; che cicè qualcuno dell'Ufficio fosse incaricato di riunire le più importanti linee tettoniche delle varie regioni italiane studiate; tale lavoro d'insieme avendo utilità sotto vari punti di vista.. L'ispettore Pellati dice che l'ingegnere Baldacci, cui fu dato quell'incarico, già ha raccolto qualche materiale in proposito; egli farà in modo che la cosa sia sollecitata e spera che sarà presto condotta a termine.

Il Comitato accoglie ancora una proposta del presidente intesa ad invitare il Direttore dell'Ufficio a far preparare, compatibilmente col tempo disponibile, una copia della Carta geologica d'Italia al 500 000, messa al corrente, da offrirsi all'Accademia dei Lincei, in sostituzione di quella molto arretrata, colà esistente dal 1878.

Dopo di che, esauriti gli argomenti all'ordine del giorno, la seduta è tolta alle 15. 30.

Il Presidente
G. Capellini.

Adunanza 9 giugno 1896.

La seduta è aperta alle ore 9. 30, essendo presenti oltre al Presidente i membri già indicati.

Dichiarata aperta la seduta, il Presidente invita il segretario a leggere i verbali delle due sedute del giorno 8, i quali vengono letti ed approvati.

La seduta è tolta alle ore 10.

Il Presidente.
G. Capellini.

Relazione dell' Ispettore-capo al R. Comitato geologico sui lavori eseguiti per la Carta geologica nell' anno 1895 e programma di quelli da eseguirsi nel 1896.

Il voto espresso da questo Comitato nelle adunanze dello scorso anno (8 e 9 giugno) di elevare da 45,000 a 60,000 lire l'annuo assegno per la Carta geologica, allo scopo di dare maggiore impulso ai lavori e specialmente alle pubblicazioni, non potè essere dal Ministero secondato a motivo delle strettezze finanziarie del paese. Neanche potè essere consentita la richiesta di un aumento più modesto, di sole lire 5,000, per provvedere alla coloritura a mano di alcune copie dei fogli della Carta geologica già ultimate, dei quali per mancanza di fondi non fu ancora possibile fare la regolare pubblicazione.

La tanto notevole riduzione dei fondi posti a nostra disposizione nei due ultimi esercizi ci ha obbligati ad usare nelle spese dello scorso anno parsimonia anche maggiore che nell'anno precedente, anche per la circostanza che circa lire 5,000 dovettero erogarsi in spese non attinenti direttamente al servizio geologico, cioè per indennità dei viaggi d'istruzione di allievi-ingegneri del Corpo delle Miniere e per indennità a membri della Commissione nominata dal Ministero per lo studio dell'ultimo terremoto di Calabria e Sicilia.

Si spera nonostante che dalla presente esposizione il Comitato potrà persuadersi che i lavori eseguiti nell'anno decorso riuscirono abbastanza soddisfacenti sia nei rilevamenti sul terreno, sia negli studi fatti in Ufficio sui materiali raccolti. Anche per le pubblicazioni si potè, mercè i residui dei bilanci precedenti, continuare a dar segno di sufficiente operosità. Ma con quelle, che si spera di condurre a termine entro l'anno corrente, della Carta delle Alpi Apuane e dei sei fogli della Calabria meridionale, ogni residuo dei bilanci precedenti sarà esaurito e, se non potrà ottenersi l'aumento domandato, ci troveremo costretti a ridurre le nostre pubblicazioni a minime proporzioni. Laonde, senza riproporre al Comitato il voto espresso nelle adunanze dello scorso anno, ci limitiamo a manifestare la speranza che il Governo trovi finalmente il modo di fare sul fondo della Carta geologica l'aumento di almeno una diecina di migliaia di lire, indispensabili per mettere a disposizione del pubblico i risultati dei lavori fatti nelle precedenti campagne con tanti sacrifizi di tempo e di denaro.

Nelle adunanze dello scorso anno avevamo annunciato che l'Ispettorato delle Miniere aveva preso impegno di inviare al Congresso geografico internazionale, che doveva tenersi in Londra nel mese di luglio, la Carta geologica al 500 000 messa al corrente dei più recenti rilevamenti, unendovi una Carta mineraria alla stessa scala, che si stava espressamente componendo per cura degli ingegneri distrettuali delle miniere, contenente l'indicazione della posizione di tutte le miniere, cave ed officine mineralurgiche del Regno. L'impegno preso fu mantenuto e le Carte presentate furono in quel Congresso bene accolte ed apprezzate, come ce ne diede poscia notizia la nostra Ambasciata di Londra, a cura della quale ne fu fatta l'esposizione e la rispedizione in Italia alla chiusura del Congresso.

Delle Carte stesse si diede anche comunicazione al Congresso geografico italiano, tenuto in Roma nello scorso settembre, nell'occasione di una conferenza da me fatta a richiesta della Presidenza del Congresso in seduta plenaria *sulla formazione e pubblicazione della Carta geologica del Regno*, anzi avendo potuto ottenere di fare la conferenza nel locale del nostro Ufficio geologico, profittai dell'occasione per far vedere ai congressisti non solo le nostre Carte e le altre pubblicazioni, ma anche le collezioni, le sale di disegno e di coloritura, i laboratori e la biblioteca, onde potessero rendersi esatto conto dell'organizzazione del nostro servizio.

Sono lieto di poter assicurare il Comitato che i congressisti si mostrarono ben soddisfatti della visita fatta e che ne riportarono un'ottima impressione, come ce lo provò il voto che alla chiusura del Congresso vollero esprimere per la prosperità della nostra istituzione.

Nella Relazione dello scorso anno accennai ad una richiesta che ci era stata fatta dal prof. Hauchecorne, quale direttore dell'Accademia montanistica di Berlino, per avere da noi una collezione di minerali atta a rappresentare i giacimenti più caratteristici delle nostre miniere. Una simile collezione fu di fatti composta in doppio esemplare, mediante l'intelligente concorso dei nostri ingegneri distrettuali delle miniere e risultò di 275 campioni fra minerali propriamente detti, ganghe e roccie incassanti, rappresentanti non solo i principali nostri giacimenti metalliferi, ma anche quelli di solfo, grafite, combustibili fossili, bitumi e petroli, acido borico, salgemma e allumite, opportunamente classificati ed elencati in un catalogo di cui mi faccio debito di presentarvi una copia. La collezione destinata a Berlino fu spedita al principio dello scorso gennaio e nell'accusarne ricevimento il prof. Hauchecorne mostrò di averla gradita moltissimo come atta a fornire per la praticità della scelta un eccellente aiuto per l'insegnamento e considerandola, per valersi delle sue espressioni, come un gioiello di quel museo per il pregio e la bellezza dei campioni che la compongono. Il secondo esemplare della collezione stessa rimase nel nostro Ufficio e se ne fece il coordinamento coi campioni preesistenti di simil

genere di italiana e di estera provenienza per avere, con quelli che potranno ulteriormente aggiungervisi, la completa illustrazione dei giacimenti di minerali utili dei nostro paese a confronto delle più notevoli varietà dei giacimenti esteri.

Credo opportuno, prima di accingermi a farvi il resoconto sistematico dei lavori eseguiti nella decorsa campagna, soffermarmi ancora su poche altre comunicazioni di indole generale aventi relazione più o meno diretta col nostro servizio.

Carta geologica d'Europa. — Fra i voti espressi lo scorso anno dal Comitato geologico uno era relativo ad una seconda distribuzione degli esemplari del primo fascicolo della Carta geologica d'Europa rimasti a disposizione del Ministero di agricoltura e commercio, da farsi determinatamente in modo che tornasse profittevole all'opera della Carta geologica italiana ed in genere alle discipline geologiche del nostro paese.

Il Ministero però trovò la proposta prematura e ritenne più opportuno, mosso fors'anche da alcune considerazioni risultanti dalla discussione che aveva avuto luogo in seno al Comitato, che nessuna nuova distribuzione potesse essere fatta senza una preventiva speciale autorizzazione. In seguito a questa disposizione, dei 65 esemplari che ancora rimanevano in deposito nell'Ufficio geologico nessun' altro ne fu distribuito, ad eccezione di uno solo stato richiesto dal senatore Brioschi quale Presidente della Scuola superiore di agricoltura in Milano.

La casa Dietrich e Reimer editrice della Carta aveva, all'epoca della spedizione dei 300 esemplari del primo fascicolo, chiesto il pagamento in acconto di 2000 marchi oltre i marchi 6008 che già le erano stati pagati negli anni 1882, 1884, 1885 e 1887. Tale pagamento fu fatto nell'ottobre dell'anno decorso per modo che ora in conto dei 24,000 marchi dovuti dall'Italia per le carte suddette ne furono già pagati 8008 mentre non si sono ancora ricevuti che 6 dei 49 fogli di cui la Carta deve constare. Veramente per il 1895 era stata annunciata, come il Comitato rammenterà, la distribuzione di un secondo fascicolo di 10 fogli; ma non si ebbero posteriormente altre notizie.

Società geologica italiana. — La Direzione del servizio geologico ha procurato di mantenersi in rapporto sempre più stretto e cordiale colla presidenza della nostra Società geologica, persuasa come è che le due istituzioni sono in dovare di aiutarsi a vicenda per lo scopo comune che in ultima analisi esse si propongono.

È dolente di non avere ancora potuto ospitare convenientemente la Società, come avrebbe fatto volentieri se avesse avuto effetto il voto del Comitato relativo all'ampliamento del locale, voto al quale il Ministero non potè ancora accondiscendere per inflessibili ragioni di economia.

Il chiarissimo Presidente della detta Società, che come tale oggi per la prima volta abbiamo il piacere di avere in mezzo a noi, può fare testimonianza che nulla abbiamo omesso per secondarlo nell'opera sua intelligente ed indefessa, specialmente nell'organizzazione dell'ultima adunanza generale che con felice pensiero e con ottimo successo fu tenuta in Sardegna nello scorso aprile. Anche gli altri membri del Comitato che a vicenda si succedettero nella presidenza della Società, ben sanno che la Direzione del servizio geologico ha procurato sempre di mettere in evidenza presso il Ministero i servizi che la Società geologica ha reso direttamente ed indirettamente alla opera della Carta geologica ed ha sempre procurato che, malgrado la scarsità dei mezzi posti a nostra disposizione non venisse meno alla Società, l'aiuto del Governo; e siamo lieti che ad uno dei più antichi e benemeriti membri del Comitato, che ebbe più di una volta l'onore di presiedere la Società geologica, S. M. abbia voluto dare in questi ultimi mesi un particolare attestato della sua stima e della sua benevolenza.

La splendida riuscita delle ultime adunanze generali tenute dalla Società con il numeroso concorso di membri dell' Ufficio geologico ed ingegneri di miniere che vi presero parte, grazie ad un permesso speciale che il Ministero accordò per tale circostanza a tutti quelli che lo richiesero, dimostrarono sempre meglio quanto se ne apprezzi la serietà dei propositi e la nobiltà degli intenti, anche dalle persone che per la natura del loro ufficio devono mirare sopratutto alle applicazioni della scienza.

Una prova del concorso efficace che gli ingegneri delle miniere possono prestare negli studi geologici, l'ebbe da ultimo anche l'illustre nostro Presidente nella esplorazione della grotta di Pegazzano che fu oggetto di una sua pregiata comunicazione all' Accademia dei Lincei. Mediante la collaborazione di un nostro distinto ingegnere egli potè procurarsi un bellissimo ed esatto rilevamento della grotta, corredato di profili e sezioni, che hanno confermato i concetti che egli già aveva espressi sulla formazione della medesima in base a criteri puramente tettonici e stratigrafici.

Paleontologia. — A senso della deliberazione presa lo scorso anno dal Comitato relativo alla restituzione dei fossili di proprietà dell'Ufficio geologico che si trovavano ancora al Museo di Pisa, essendone stata fatta richiesta verbalmente e per iscritto al prof. Canavari direttamente, si ottenne la restituzione della massima parte di essi, cioè di quasi tutti gli esemplari di Ellipsactnie, dei fossili del Caucaso raccolti dall'ing. Baldacci, di una parte di quelli delle Alpi Apuane, essendo gli altri andati smarriti nei tramutamenti ed in parte consumati nelle preparazioni e manipolazioni di laboratorio.

A proposito di fossili devo ricordare al Comitato che dopo la lunga interruzione avvenuta (dal 1876 al 1883) nella pubblicazione delle Memorie in grande formato *per servire alla descrizione della Carta geologica d' Italia*,

e l'adozione a partire dal 1888 di una nuova serie di pubblicazioni in formato più maneggevole (in 8°) col titolo di *Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia*, le memorie in grande formato erano state quasi esclusivamente riservate alla pubblicazione dei più importanti lavori di paleontologia interessanti la nostra Carta geologica, presentati anche da persone estranee al Comitato ed all'Ufficio geologico. Senonchè tale pubblicazione dovette subire per ragioni di economia una nuova interruzione dopo il 1893 ed ora non si sa quando potrà essere ripresa.

La pubblicazione della *Palaeontographia Italica*, iniziata lo scorso anno per cura del prof. Canavari dell'Università di Pisa, in formato quasi identico a quello delle citate Memorie, potrebbe rimediare, almeno in parte, alla mancanza o, come meglio amiamo credere, al ritardo di queste. Fin dallo scorso gennaio il prof. Canavari, alla cui ardita impresa auguriamo di cuore prospero successo, ci scrisse esprimendo il desiderio che nella sua *Palaentographia* siano pubblicati anche i lavori fatti per le determinazioni aventi diretta connessione colla Carta geologia, dal nostro paleontologo dott. Di Stefano, anzi pregandoci di fargli inviare qualche lavoro pel volume II che dovrebbe pubblicarsi entro l'anno corrente. Tenendo conto delle surriferite circostanze ci pare che la proposta del prof. Canavari sia conveniente ed opportuna. Il dott. Di Stefano non sarebbe per parte sua alieno dall'aderire, per quanto le ordinarie sue occupazioni glielo permetteranno, alla domanda fatta; sentiamo anzi che egli potrà dare fra non molto qualche lavoro sui fossili cretacei dei Monti Lepini e sugli *Hippurites* dell'Italia meridionale, con una diecina di tavole che si incaricherebbe di disegnare egli stesso. Ad ogni modo desideriamo sentire a questo riguardo il parere del Comitato.

Devo finalmente rammentare la domanda, che fece lo scorso anno al Comitato il dott. Clerici, di un aiuto morale e materiale che lo mettesse in grado di terminare un lavoro sui legni fossili dei tufi vulcanici dei dintorni di Roma.

Questo lavoro, accompagnato dalle necessarie illustrazioni grafiche, dovrebbe poi essere stampata in appendice allo studio geologico sulla Campagna romana che sta ora eseguendosi per cura del nostro Ufficio sotto la direzione scientifica del prof. Strüver. Il Comitato fece in massima favorevole accoglienza alla domanda del dott. Clerici, ritenendo opportuno che intanto presentasse una nota a titolo di saggio, la quale sarebbe stata stampata nel Bollettino e che il lavoro fosse sorvegliato ed aiutato da un abile botanico per la identificazione delle specie fossili con le viventi.

Devo ora porgere anzitutto al Comitato i ringraziamenti del dott. Clerici per la adesione data alla domanda di lui ed informarlo quindi che il prof. Pirotta ha dichiarato che volentieri assumerà l'incarico di assistere l'esecuzione di un lavoro che si presenta anche per lui di molto interesse negli studi di raccordamento della flora vivente con quella fossile.

Quanto alla nota di saggio il dott. Clerici farebbe notare, d'accordo col prof. Pirotta, che per il significato che le verrebbe dato dal Comitato e per il suo desiderio di presentare al più presto uno studio su di un argomento di genere nuovo per l'Italia, come è quello dei legni fossili, essa verrebbe a contenere la parte più importante della ricerca e poco resterebbe per la memoria da farsi dopo.

Ora pare anche a me che essendo assicurata l'assistenza ed il consiglio di un botanico tanto valente quale è il prof. Pirotta, venga meno la ragione della nota di saggio e che potrebbe essere preferibile che il dott. Clerici concentrasse tutta la sua attività nello studio della memoria completa. D'altronde le belle riproduzioni foto-litografiche presentate l'anno scorso e le altre posteriormente aggiunte, danno piena sicurezza che il lavoro di un osservatore diligente e sagace come è il dott. Clerici riuscirà del più grande interesse per l'illustrazione di una formazione che ha tanta importanza per lo studio geologico della campagna di Roma.

Resoconto dei lavori eseguiti nella decorsa campagna.

Nuovi rilevamenti e revisioni. — Come negli anni decorsi furono eseguiti nel 1895 lavori di nuovo rilevamento e di revisione per opera degli ingegneri Lotti, Zaccagna, Mattirolo, Novarese, Franchi e Stella, del dott. Di-Stefano e degli aiutanti Cassetti e Moderni sotto la direzione dell' ing. Baldacci.

Le regioni di nuovo rilevamento furono le Alpi Occidentali, l'Appennino tosco-emiliano, l'Abruzzo e la pianura del Po (per i terreni quaternari e recenti). Le revisioni furono fatte nelle Alpi Apuane e nell'Italia meridionale (fra Cassino e Gaeta e nell'Avellinese).

Rilevamento delle Alpi Occidentali. — Le regioni rilevate furono alcune parti della valle di Susa (tav. di Bussoleno) per opera degli ing. Mattirolo e Franchi; la valle della Germanasca e specialmente l'alto vallone della Cialancia, l'alta valle del Pellice, principalmente lungo la frontiera ed il crinale divisorio settentrionale e parte del gruppo del Monviso, dall'ing. Novarese; l'alta valle del Po e gruppo del Monviso dall'ing. Stella; parti delle valli del Grana e del Maira dall'ing. Franchi, col concorso del paleontologo dott. Di-Stefano. L'ing. Mattirolo completò inoltre alcune parti dei rilevamenti degli anni precedenti nelle tavolette di Perosa Argentina, Roure, Susa e Novalesa. Per la direzione del lavoro l'ing. Baldacci fece varie escursioni nelle alte valli della Dora, del Po, del Pellice e di Luserna, nel gruppo del Monviso e nella alta Val Grana.

L'area rilevata nelle Alpi Occidentali nella scorsa campagna fu di km.^{2} 1043, impiegando in tutto, compresi i viaggi dall'Ufficio centrale al Piemonte e vi-

ceversa, le gite di direzione e il concorso del paleontologo, 470 giornate di campagna, col percorso di 8943 km. su via ordinaria. Per le speciali difficoltà incontrate per l'asprezza ed elevate altitudini delle regioni rilevate e per lo studio di nuovi gravi problemi presentatisi, l'area rilevata in questa campagna risulta alquanto minore di quella degli anni precedenti.

Sui risultati scientifici, alcuni dei quali di importanza notevole, riferiranno partitamente i vari operatori; e qui non ne do che un cenno sommario.

Il rilevamento della valle di Susa dimostrò come in quella regione la divisione dei terreni così detti *arcaici*, in zona dello gneiss centrale e zona delle pietre verdi, sia ancora meno precisa e netta che in altre parti delle Alpi Cozie. Ivi, come in altre regioni di cui si dirà in seguito, si trovano gneiss di diversi tipi, non differenti da quelli del così detto *gneiss centrale*, intercalati in lenti, non solo nei micascisti, ma anche nei calcescisti e quasi a contatto colla grande zona calcarea di Meana.

Nel rilevamento dei dintorni di Pinasca l'ing. Franchi trovò una prova della intercalazione di scisti grafitici negli gneiss più profondi della serie. In questi scisti sono indubbiamente intercalate lenti limitate di gneiss, contenenti gneiss brecciosi e micascisti con ciottoli di quarzo rotolati, accennanti alla provenienza da più antiche formazioni.

L'ing. Novarese trovò che le roccie grafitiche della valle inferiore del Chisone (su cui già riferì in altra occasione) continuano nel vallone di Pramollo, dove si osservano anche banchi di conglomerati gneissici, e nei monti di S. Secondo e Bricherasio, sempre verso la base dei terreni supposti arcaici, però sopra aree sempre più ristrette dirigendosi verso Sud. In essi compaiono degli scisti neri, carboniosi, privi affatto di aspetto cristallino; ma tuttavia vi si nota sempre frequente ed intima la alternanza con micascisti identici a quelli che si incontrano in tutti gli orizzonti della serie antica.

Gli gneiss di tipo *centrale*, ghiandoni, granitoidi, listati, granulari, ecc., tanto nella valle della Germanasca quanto nel vallone di Pramollo, formano una serie di grandi lenti isolate, fra loro indipendenti, intercluse entro micascisti o gneiss di altra natura, in diversi orizzonti della serie.

Tale fatto si ripete nella valle del Pellice; anzi in questa gli gneiss a medi o grossi elementi vanno acquistando importanza sempre maggiore man mano che si procede verso Sud, in modo da prendere un assoluto predominio sui micascisti e gneiss minuti, ai quali però sono sempre associati. Sembra che sia da includere in questo gruppo tutta la grande massa gneissica in cui sono aperte le cave della valle di Luserna.

Verso la parte superiore di questa serie di micascisti, a lenti di gneiss, si osservano lenti di calcari cristallini e micacei, ora in sottili banchi, ora in lunghe e potenti amigdale, che sembrano costituire un orizzonte.

Nella serie si intercalano a vari livelli delle masse amigdaloidi di varia importanza di anfiboliti granatifere e di prasiniti.

La zona a questa superiore dei calcescisti con filladi della valle Germanasca contiene verso la sua base una fascia potente e continua di prasiniti, serpentine ed eufotidi, che traversa tutta la valle, e altro non è che la porzione settentrionale della gran lente di *roccie verdi* che va a formare il gruppo del Viso. Sopra questa grande massa che forma un complesso ben caratterizzato, si incontra una potente serie di calcescisti con lenti minori di eufotidi e prasiniti, fra loro affatto indipendenti.

Sotto la grande amigdala di roccie verdi del Viso, fra questa e la serie sottostante di micascisti con gneiss, s'intercala una importante zona di calcescisti, sottile a Nord, ma la cui potenza va considerevolmente aumentando verso Sud. In essa si contengono lenti di calcari ora cristallini, ora bardigliacei, che pure aumentano di potenza verso Sud fino a costituire la potentissima massa del Monte Sea Bianca: qui specialmente essi sono bene stratificati, in banchi piuttosto sottili e ricordano nel loro aspetto molti calcari fossiliferi. Finora non vi si trovarono resti organici, ma non è improbabile che ne vengano rinvenuti in seguito, analogamente a ciò che avvenne più a Sud in calcari litologicamente identici, dove vennero trovati crinoidi e altri fossili.

Nell'alta valle del Po fu studiata dall'ing. Stella la serie completa dei terreni costituenti la regione. Essa comincia in basso cogli gneiss di tipo *centrale*, continuazione verso Nord di quelli di Val Varaita, i quali contengono le singolari intercalazioni di scisti grafitici analoghi a quelli sopra descritti.

Vi si sovrappongono in concordanza dei micascisti, alcuni dei quali a sismondina, e certi gneiss di struttura identica allo gneiss *centrale*, come quelli incontrati più a Nord dall'ing. Novarese. Viene in seguito una zona di calcari e calcescisti, di cui i primi divengono predominanti da Sud verso Nord, notandovisi dei caratteristici calcari a lastre e calcari bianchi a chiazze oscure (di apparenza organica), mentre ai calcescisti si accompagnano delle vere filladi come in Val Varaita. I calcari hanno grande rassomiglianza litologica con altri trovati più a Sud, di cui si parlerà in seguito.

La potente massa delle pietre verdi sovrastante a questi calcescisti è la prosecuzione della lente del Viso, e in essa si nota una zona interna essenzialmente serpentinosa e una esterna essenzialmente anfibolica.

Più verso Sud il rilevamento compiuto dall'ing. Franchi nelle valli Grana e Maira condusse ad una scoperta che potrebbe avere una importanza capitale per la geologia delle Alpi Occidentali. L'ing. Franchi trovò fossili tanto nella vasta massa calcarea, già indicata come arcaica dal Gastaldi, la quale traversa le due valli con una larghezza superiore in qualche tratto a 10 km. e con una potenza riconosciuta di circa 800 metri, quanto in una potente serie di calcescisti ad essa sovrapposti.

In queste località fossilifere (Ponte la Follia sopra Pradleves, Cauri, Campomolino, ecc.) l'ing. Franchi e il dott. Di-Stefano raccolsero gran numero di esemplari di una pleurotomaria non distinguibile dalla *P. solitaria* Ben. della

Hauptdolomit, e molti lamellibranchi, fra i quali una forma confronta colla *Gervilleia exilis* Stopp.

A questi calcari si sovrappone una serie di calcescisti fossiliferi, sviluppati nel vallone di Narbona e presso Campomolino; essi contengono numerosissime belemnitidi e ammoniti, le quali, benchè non determinabili specificamente, sono di tipo assolutamente liasico, essendovi fra esse anche dei veri *arietites*.

I calcari fossiliferi di Pradleves si collegano con un'altra estesa zona calcarea, che è attraversata dalla Maira fra Stroppo e S. Damiano Macra, e si estendono fino al crinale fra Maira e Varaita, donde altre masse minori rilevate dall'ing. Stella sembra che li colleghino colle citate grandi masse della alta valle del Po e con quelle più a Nord.

La serie dei calcari triasici e dei calcescisti liasici si trova direttamente sottoposta, apparentemente in perfetta concordanza, a certi micascisti, a sismondina e gastaldite, con lenti di prasiniti e serpentine, sui quali riposa concordante una zona di roccie litologicamente identiche a quelle del Permo-carbonifero, coperta a sua volta da calcari, gessi e carniole finora ritenuti appartenenti al Trias inferiore. Nessun artifizio stratigrafico può finora dare la spiegazione di questi fatti, ma è sperabile che si possa dalla prossima campagna attendere la spiegazione del grave problema, la quale rischiarerà molti punti della cronologia finora oscura e tanto discussa delle formazioni alpine.

Quaternario della Valle del Po. — Al rilevamento di questi terreni attese nel mese di maggio l'ing. Stella, e in 16 giorni di escursioni nelle pianure di Lombardia e del Veneto potè delimitare le varie formazioni quaternarie e recenti nei fogli 51, 59, 60, 61, 62, 63, 64 e 74 alla scala di $^1/_{100\,000}$.

Lo scopo principale fu la delimitazione dell'*alluviale* dal *diluviale superiore* nella zona che, attraverso i detti fogli, corre parallela al Po da Cremona al Este, e lo studio delle relazioni fra il *diluviale superiore* e il *morenico* dell'anfiteatro del Garda, oltre a quello delle *dune continentali* dell' alta pianura mantovana-veronese.

Toscana e Appennino tosco-emiliano. — Il rilevamento vi fu continuato per opera dell'ing. Lotti che terminò la tavoletta di Arezzo, rilevando poi quelle di Castelnuovo Berardenga, Subbiano, Fanano e Pievepelago (circa $^3/_4$), rivedendo anche alcune parti di quella di Sinalunga.

L'ing. Lotti trovò nuovi fatti importanti per la dimostrazione della età eocenica di vari terreni, contenenti, insieme a fossili eocenici, anche fossili ritenuti di età più antiche e più recenti, come inocerami, lucine ecc., ed espose i risultati dei suoi lavori in note già pubblicate nel Bollettino, secondo le cui conclusioni sarebbe resa assai più semplice la interpretazione della struttura geologica di quella parte dell'Appennino.

L'area da lui rilevata in 133 giorni di campagna ascese a 1500 km^2.

Abruzzo. — L'aiutante Moderni si occupò del rilevamento della tavoletta di Leonessa, che presenta gravi difficoltà per lo sviluppo in essa raggiunto da vari piani del secondario, senza caratteristiche differenze litologiche, dal Trias al Cretaceo e per le complicazioni stratigrafiche.

La regione venne anche percorsa e studiata dall'ing. Baldacci e vi furono raccolti in varie località fossili del Lias medio e inferiore; ma benchè i limiti di vari terreni sieno oramai messi a posto e benchè per alcuni di essi non esistano dubbi sulla loro età, se ne hanno tuttavia dei gravi per altri e per i rapporti stratigrafici, in modo che occorrono ulteriori studi pel completo rilevamento di quella tavoletta.

In questo lavoro l'aiutante Moderni impiegò 79 giorni percorrendo 2368 km., comprese le gite di ricognizione anche in regioni limitrofe, e 8 giorni vi occupò l'ing. Baldacci. La superficie rilevata fu di circa 400 km.^{2}

Riassunto del nuovo rilevamento eseguito nella campagna del 1895:

Alpi Occidentali	Km^2	1043
Toscana e Appennino tosco-emiliano . .	»	1500
Abruzzo	»	400
Totale . . .	Km^2	2943

Quaternario della Valle del Po . . . 8 fogli al $^1/_{100\,000}$.

Revisioni nelle Alpi Apuane. — Le revisioni praticate dall'ing. Zaccagna nelle Alpi Apuane ebbero per iscopo di preparare la pubblicazione della Memoria descrittiva, e di raccogliere elementi per la esecuzione delle sezioni che accompagneranno la Carta geologica della regione.

Per questi lavori l'ing. Zaccagna impiegò in campagna 43 giorni.

Revisioni nell'Italia meridionale. — Sotto la direzione dell' ing. Baldacci, l'aiutante Cassetti operò la revisione dei monti calcarei compresi nelle tavolette di Cassino, Avellino, S. Angelo dei Lombardi, Fondi e Gaeta, suddividendovi e delimitandovi, colla scorta dei fossili, i due piani del Cretaceo, che generalmente li formano, cioè l'Urgoniano e il Turoniano.

Nei monti di Gaeta la revisione condusse alla scoperta di un vasto e importante affioramento anticlinale di calcari del Lias medio, sottoposti direttamente in leggiera discordanza ai calcari cretacei della costa fra Formia e Gaeta e dei monti verso N.E e N.O di essa.

Vennero dall'aiutante Cassetti impiegati in queste revisioni 105 giorni di campagna, col percorso di 2588 km.

Campagna Romana. — Questo lavoro, al quale sono addetti specialmente gli ingegneri Viola e Sabatini, sotto la direzione dell'ing. Zezi, ebbe nel 1895 un certo incremento tanto per i terreni sedimentari, quanto per i vulcanici.

L'ing. Viola, che nel 1894 aveva ultimato lo studio dei Monti Lepini, rivolse nel 1895 la sua attenzione alla valle del Sacco e alla catena dei Monti Ernici che la chiudono a levante, impiegandovi 106 giornate di lavoro, col percorso di 2645 km.

Dalle osservazioni fatte sui calcari della valle del Sacco che stanno presso al piede orientale dei Lepini, risultò che essi contengono nummuliti e foraminifere dell'Eocene superiore, nonchè pettini costati analoghi a quelli che si trovano nei calcari di Subiaco. Essi si presentano inoltre in stratificazione concordante con le arenarie della stessa valle, cui talvolta sono anche intercalati, come pure concordano con i calcari turoniani dei Lepini. Ne risulta quindi la assenza nella valle del Sacco di rappresentanti dell'Eocene medio ed inferiore, e il riferimento delle arenarie di Frosinone all'Eocene superiore, anzichè al Miocene inferiore come fu fatto finora. Il Viola portò pure la sua attenzione sui vulcani di Morolo, Patrica, Ticchiena e Ceccano.

Nella catena dei Monti Ernici, compresa nelle tavolette di Sora, Alatri ed Anagni, il Viola distinse due regioni calcaree longitudinali, di cui la più occidentale e meno elevata è fossilifera e appartiene all'Eocene con pettini costati uguali agli anzidetti, di modo che havvi perfetta analogia fra i due lati della vallata del Sacco: l'altra regione invece, cioè la più elevata degli Ernici, risultò priva di fossili; per cui, essendo anche indecisa la relazione stratigrafica con la precedente, rimane dubbia l'età di quei calcari: essi però, per analogia litologica con i calcari inferiori dei Lepini, appartengono molto probabilmente al piano Urgoniano. Alcuni conglomerati rinvenuti nelle vallette dipendenti da questi monti più elevati, fanno pensare a residui di *morene* formate da ghiacciai che da essi discendessero nel periodo quaternario: sono però necessarie altre ricerche in proposito.

In quanto all'ing. Sabatini, egli continuò le sue gite nei Vulcani Laziali, che condusse a termine; quindi, per la stagione troppo avanzata, invece di riprendere il Braccianese, passò direttamente ai Vulcani Cimini, di cui esaminò la parte meridionale già rilevata, e rilevò a nuovo quella a Nord del Lago di Vico fino a Viterbo, lasciando per la campagna ventura il rilevamento della regione ad occidente e ad oriente del lago. In questo suo lavoro il Sabatini impiegò 96 giornate, con un percorso di chilometri 2251.

Nel lavoro di gabinetto lo stesso ingegnere ha potuto completare lo studio delle roccie dei Vulcani Laziali.

Lavori d' ufficio. — Come di consueto, nel tempo non destinato al lavoro di campagna, il personale si trovò raccolto presso l'Ufficio geologico, e i varii operatori si occuparono dello studio del materiale raccolto nelle escursioni, del suo ordinamento, della compilazione delle relazioni e note da inserirsi nel *Bollettino*, della copia e coloritura delle carte rilevate, nel quale ultimo lavoro vennero seguite alcune istruzioni e norme da me tracciate con nota 29 no-

vembre 1895, sugli elementi e spiegazioni che sulle carte stesse devono essere collocate, affinchè esse rimangano un documento il più completo possibile di tutte le osservazioni fatte sul terreno.

Pubblicazioni. — Oltre a quella consueta del *Bollettino*, destinato in gran parte alle relazioni annuali del personale operante, l'Ufficio ha fatto o preparato nell'anno 1895 le pubblicazioni seguenti:

1° *Memoria descrittiva della Calabria* dell'ing. Cortese. — Forma il vol. IX delle *Memorie descrittive della Carta geologica d' Italia*, a corredo della Carta della Calabria nella scala di 1 a 100,000. È un bel volume di oltre 300 pagine, con la Carta geologica della regione al 500,000, quattro tavole di sezioni geologiche a colori, cinque tavole con vedute fotografiche di località diverse e 24 figure intercalate nel testo. Fu distribuito nell'agosto 1895.

2° *Carta geologica della Calabria* nella scala di 1 a 100,000. — Nello scopo di riprendere la pubblicazione di questa Carta, già iniziata nell'anno precedente con i sei fogli della parte centrale, si è eseguita la incisione di altri sei fogli della Calabria meridionale senza tratteggio, e precisamente di quelli portanti i numeri 245, 246, 247, 255, 263 e 264 (il 254 fu già pubblicato con la Sicilia): questi fogli, insieme con una tavola di sezioni, dovranno ora essere pubblicati con i colori geologici entro l'anno in corso. La spesa della incisione fu di L. 1, 10 per centimetro quadrato di disegno ed è stata, come per i precedenti fogli, sopportata dall'Ufficio per 4/5 e per 1/5 dall'Istituto geografico militare, cui resta la proprietà del lavoro.

3° *Carta geologica delle Alpi Apuane* nella scala da 1 a 50,000. — Questa Carta in quattro fogli, di cui la tiratura in nero era già stata eseguita dall'Istituto geografico militare, fu stampata coi colori geologici nel corso del 1895, ma non è ancora distribuita. A completarla occorrono tre grandi tavole di sezioni, che l'ing. Zaccagna sta preparando, e di cui la prima era in corso di incisione alla fine dell'anno; esse saranno compiute nell'anno corrente e si distribuiranno insieme con la Carta. Da quanto si è fatto finora, si spera che nel complesso risulterà un lavoro ben riuscito e tale da fare onore allo stabilimento che lo ha eseguito.

4° *Catalogo della Biblioteca.* — È stata compiuta la stampa di questo catalogo, la cui compilazione e pubblicazione ha dato un certo lavoro al personale addetto alla Biblioteca. Esso forma un volume di quasi 300 pagine, e fu distribuito nel mese di dicembre ultimo.

Il catalogo rappresenta lo stato della Biblioteca a tutto il 1893. Trovasi ora in corso di distribuzione un primo supplemento relativo al biennio 1894-95.

Collezioni. — Come già si disse fu formata una doppia raccolta di minerali utili italiani e delle principali roccie che ne caratterizzano i giacimenti; un esemplare di questa fu inviata all'Accademia montanistica di Berlino, corredata del catalogo e di

tutte le indicazioni occorrenti, l'altra rimase ad arricchire la nostra collezione di sostanze utili e fu poi completata coi materiali già esistenti ed ordinata in modo da servire all'illustrazione geologica dei giacimenti minerari dell'Italia.

Per le collezioni normali fu continuato il loro ordinamento e sviluppo in armonia col progresso dei lavori di campagna.

Si intraprese inoltre il riordinamento della collezione dei marmi acquistata dalla famiglia del gen. Pescetto, secondo criteri di petrografia archeologica, approfittando perciò del concorso spontaneo e gratuito di un erudito specialista.

Laboratorio chimico-petrografico. — Le ricerche, i saggi e le analisi state eseguite durante l'anno 1895 nel nostro laboratorio chimico furono come per solito assai varie e si riferirono a poco meno di un centinaio di campioni.

Il maggior numero di essi concerneva la determinazione chimica di minerali e roccie, pochi riguardavano minerali metalliferi ed infine alcuni riflettevano saggi di carattere industriale.

Questo materiale era stato in gran parte raccolto dal personale dell'Ufficio durante il rilevamento; ed oltre ad alcune analisi completo, si eseguirono determinazioni di specie minerali, oppure saggi parziali, come quelli per la ricerca del cromo in miche verdi frequenti nella zona dei calcescisti e ritenute fucsiti, in picotiti ed altri minerali, saggi per manganese, titanio, fluoro, fosforo, alcali e per altri elementi che interessava conoscere. Si esaminarono poi alcuni calcari provenienti dai dintorni di Leprignano e da altre località della provincia romana.

Alcuni campioni riguardavano minerali metalliferi ed anche metalline, e su di essi si eseguirono ricerche per rame, manganese, argento, oro, per lo più con risultati negativi. Infine, altri saggi di carattere industriale furono eseguiti sopra terre coloranti e per la determinazione dello zolfo negli sterri.

Delle analisi fatte furono pubblicate quelle di un'albite di Candia nel giornale *Tschermak's mineralogischen und petrographischen Mitteilungen* di F. Becke in una nota dell'ing. Viola, e, nel nostro Bollettino, quelle di due roccie e cioè d'uno scisto a gastaldite, o anfibolite sodica, del Monte Vallonet nell'alta Val Maira e d'una prasinite della cava sotto il Colletto presso Trana, in valle del Sangone, in una nota dell'ing. Franchi sopra alcune metamorfosi di eufotidi e diabasi nelle Alpi Occidentali, ed inoltre quella d'una roccia dolomitica di S. Giuliano nella bassa valle della Mera, inserita in una nota dell'ingegnere Mattirolo.

Nel principio dell'anno 1895 si lavorò pure allo studio delle pozzolane romane, studio che si dovette poi sospendere per dar corso ad altri lavori.

In quanto alla parte petrografica, furono eseguite n. 671 sezioni sottili da conservarsi, oltre ad un certo numero di quelle che vengono distrutte per speciali determinazioni.

L'ing. Viola, oltre allo studio microscopico di alcuni calcari dei Monti Ernici, esaminò le principali lave dei vulcani della valle del Sacco, riconoscendo l'esistenza di veri basalti labradorici nella regione di Ceccano, roccie non ancora conosciute nè qui, nè in altri vulcani romani. Da questo studio risulterebbe pure l'origine secondaria dei felspati nelle leucititi, nelle leucotefriti e nei basalti felspatici, dovuta all'azione di pirosseni sodo-calcici sulle leuciti ed alla costituzione dei felspati da felspati microlitici.

L'ing. Novarese esaminò n. 201 sezioni corrispondenti a campioni raccolti nelle campagne geologiche precedenti nelle Alpi Occidentali e principalmente nel 1894 nelle Alpi Graje.

L'ing. Sabatini continuò lo studio delle roccie del Vulcano Laziale; studiò alcuni scisti cristallini della Colonia Eritrea e le lave dell'eruzione vesuviana dell'anno 1895, esaminando all'incirca 200 preparazioni.

L'ing. Franchi esaminò alcune roccie diabasiche e porfiriche in rapporto alle loro metamorfosi, sulle quali pubblicò una nota nel nostro Bollettino; studiò quindi una serie di roccie gneissiche, dioritiche e grafitiche della valle del Chisone, delle quali rese pure conto nel Bollettino.

L'ing. Stella infine studiò ed ordinò il materiale raccolto in Val Varaita nella campagna del 1894, nonchè alcune roccie della Toscana delle quali trattò in una sua nota nel Bollettino.

Gabinetto paleontologico. — Il dott. Di-Stefano durante il 1895 ha continuato il suo lavoro di determinazioni paleontologiche richieste dal rilevamento geologico. Tra i fossili studiati da lui si possono citare quelli del Trias superiore di Marsiconovo e di Tramutola, già raccolti dagli ingegneri Baldacci e Viola; quelli del Lias di S. Casciano dei Bagni e dell' Eocene dl Barigazzo, raccolti dall'ing. Lotti; quelli liasici e triasici della Val Grana; quelli (cefalopodi) del Lias inferiore delle Alpi Apuane, raccolti dall'ing. Zaccagna; i molluschi dell'Urgoniano di Caserta Vecchia, del Cenomaniano di Gaeta, del Turoniano dei pressi di Monte Cassino e della montagna di Nusco, raccolti dall'aiutante Cassetti, ecc.

Fra questi fossili sono importanti quelli dei calcari cretacei con Ostreidi dei monti di Gaeta, i quali, per la presenza della *Exogyra Ratisbonensis* Schloth., *Exogyra columba* Lmk. e di qualche *Griphaea* affine alla *G. vesicularis*, sono stati riferiti al Cenomaniano, che nella sua *facies* calcarea non è stato finora trovato nella parte meridionale del nostro continente. Qualche autore cita la *Ex. Ratisbonensis* anche nel Senoniano, ma per ora non abbiamo argomenti per riferire a quel piano i calcari con Ostreidi di Gaeta. Assai più importanti sono i fossili del Lias dei dintorni della stessa città. Essi mostrano che la *facies* dei calcari grigi delle Alpi venete e del Tirolo con *Terebr. Rotzoana*, *Terebr. Renieri* e *Megalodus* si ripete non solo sulla catena del Pollino (Calabria), ma anche nei monti di Gaeta.

Il dott. Di-Stefano ha anche eseguito un lavoro illustrativo dell'importante giacimento con *Dreyssensia* di S. Giovanni Incarico, i cui fossili furono raccolti per primo dall'ing. Viola e poi dal Di-Stefano e dal Viola insieme.

Lo stesso Di-Stefano nell'agosto fu per vari giorni nella Val Grana (Cuneo) insieme con l'ing. Baldacci e con l'ing. Franchi, che aveva trovato delle località fossilifere nei calcari e calcescisti dei dintorni di Pradleves, di Cauri e di Narbona. Le ricerche ivi eseguite fornirono dei fossili, i quali mostrano che in quel potente insieme di calcari e calcescisti possono distinguersi, almeno per ora, il Trias superiore ed il Lias inferiore.

L'importanza di questi risultati su calcari che sino allora erano ritenuti per arcaici, e delle questioni tettoniche che vi sono connesse, indussero il dott. Di-Stefano a richiedere anche il parere dei prof. Gemmellaro, Benecke e Kayser sui fossili raccolti. L'opinione che i suddetti professori vollero gentilmente dare, è conforme alle conclusioni tratte dallo studio fatto nel laboratorio paleontologico dell'Ufficio. Però s'impone ancora la necessità di ulteriori ricerche stratigrafiche prima di emettere un ultimo parere sull'età dei calcari fossiliferi citati e sulla tettonica di quelle difficili regioni.

Incarichi diversi del personale. — L'ing. Baldacci ebbe ad occuparsi anche nel 1895 di varie questioni relative alle ferrovie e ai lavori pubblici in genere, come lo studio fatto in mia compagnia di difficoltà incontrate nello scavo della galleria della Fiumarella (linea Catanzaro-Stretto Veraldi), della grande frana avvenuta a Roccapalumba sulla linea Palermo-Porto Empedocle, della galleria di Tenda (Cuneo-Ventimiglia), dello studio di frane e di consolidamenti sulle strade provinciali Castelmezzano-Laurenzana (provincia di Potenza) e Trivento-Masseria Ferrero (provincia di Campobasso), impiegando in questi vari incarichi 45 giorni di gite. Lo stesso continuò anche ad occuparsi degli studi relativi alle acque potabili di Torino.

L'ing. Sabatini ebbe incarico di recarsi a Napoli per studiarvi la eruzione del Vesuvio avvenuta nel mese di luglio, ne esaminò i prodotti e ne diede una relazione che trovasi inserita nel fascicolo 2° del Bollettino.

Infine il dott. Di-Stefano, chiamato a far parte della Commissione per lo studio dei terremoti calabro-siculi, fece nei mesi di settembre e novembre una serie di escursioni in Calabria e nella provincia di Messina, dandone poi relazione al presidente della Commissione stessa.

Resoconto delle spese per l'anno 1895

I. Assegni al personale straordinario:

Due disegnatori (a L. 150 mensili ciascuno)	L.	3,600.00	
Uno scrivano (a L. 120)	»	1,440.00	
Un usciere (a L. 100)	»	1,200 00	
Primo inserviente (a L. 90)	»	1,080.00	
Secondo inserviente (a L. 80)	»	960.00	
Portiere (a L. 95)	»	1,140.00	
Totale	L.	9,420.00	L. 9,420.00

II. Indennità di campagna e trasferte diverse:

Rilevamenti	Alpi Occidentali	L.	6,618.10	
	Alpi Apuane	»	694.03	
	Toscana e Appennino tosco-emiliano	»	2,330.60	
	Abruzzo aquilano	»	1,317.41	
	Provincia romana	»	3,125.94	
	Italia meridionale	»	1,449.05	
	Valle del Po	»	319,32	
		L.	15,854.45	L. 15,854.45
Direzione dei rilevamenti		L.	867.86	
Trasferte diverse del personale		»	1,085.28	
Adunanza del Comitato		»	378.80	
Totale		L.	18,186.29	L. 18,186.29

III. Spese d'Ufficio, Biblioteca e Collezioni:

Spese di cancelleria, posta, riscaldamento, ecc., ecc.	L.	3,135,89	
Idem nei diversi centri di rilevamento (compresa la spesa per le guide)	»	838.40	
Consumo di carte topografiche	»	137.98	
Biblioteca	»	1,165.95	
Totale	L.	5,278.22	L. 5,278.22

IV. Pubblicazioni diverse:

Bollettino	Testo	L.	2,646.25	
	Tavole	»	429.35	
	Estratti	»	208.75	
	Totale	L.	3,284.35	L. 3,284.35
Da riportare		L.	3,284.35	L. 32,884.51

		Riporto L. 3,284.35	L. 32,884.51	
Carta della Calabria al 100^{m}.	Incisione di sei fogli della Calabria meridionale	L. 2,990.40		
	Aggiunta di ferrovie su fogli già pubblicati . .	» 120.00		
	Totale	L. 3,110.40	L. 3,110.40	
Memoria descrittiva della Calabria	Testo.	L 1,409.81		
	Tavole (oltre quelle pagate nel 1894) .	» 1,428,00		
	Incisioni intercalate	» 100.70		
	Totale	L. 2,938.51	L. 2,938.51	
Carta delle Alpi Apuane al 50^{m} in 4 fogli.	Stampa dei colori	L. 6,080.56		
Catalogo della Biblioteca dell'Ufficio geologico		» 1,805.77		
	Totale	L. 17,219.59	L. 17,219.59	

V. Laboratorio chimico-petrografico:

Consumo di materiale e spese diverse	L. 497.65	
Riparazioni ed aggiunte ai microscopi	» 450.20	
Esecuzione di sezioni sottili fuori Ufficio	» 414.84	
Totale	L. 1,362.69	L. 1,362.69

VI. Manutenzione dell'Ufficio:

Riparazioni ai mobili	L. 45,00	
Idem all'edificio	» 167.24	
Totale	L. 212.24	L. 212.24

VII. Spese diverse:

Compensi straordinari al personale dell'Ufficio	L. 1,050.00	
Sussidio ordinario annuale alla Società geologica	» 500.00	
Idem straordinario (per il 1891 non pagato).	» 300.00	
Disegno delle ferrovie su di una Carta d'Italia al 500^{m}.	» 175.00	
Acconto per la Carta geologica d'Europa	» 918.00	
Assicurazione al fabbricato	» 466.00	
Totale	L. 3,409.00	L. 3,409.00
Totale speso nel 1895		L. 55,088.03

La somma disponibile per l'anno 1895 essendo stata di. . . . . L. 45,000.00

si ebbe una spesa maggiore di . . . . . L. 10,088.03

la quale fu coperta con i residui degli anni precedenti, impegnati per la pubblicazione di Memorie e Carte geologiche.

Programma dei lavori per la campagna entrante.

Nuovi rilevamenti. — Alpi Occidentali. — Il programma per la continuazione del rilevamento in questa regione è oramai già tracciato, e consiste nel completamento di alcune parti di tavolette rimaste da terminare l'anno scorso e nel riprendere il nuovo lavoro nelle regioni che ancora restano a rilevare per congiungere i rilevamenti delle Alpi Cozie con quelli delle Alpi Marittime.

Propongo quindi che l'ing. Mattirolo faccia prima di tutto le poche gite occorrenti per terminare le tavolette di Roure e di Susa, e le parti di quelle limitrofe confinanti coi precedenti rilevamenti.

L'ing. Novarese completerebbe alcune parti della tavoletta di Monviso e quella di Cavour, fino al confine colla provincia di Cuneo, rimanendo poi disponibile per circa metà della campagna per trasferirsi più a Sud, dove la sua opera possa essere richiesta per assicurare il compimento del programma.

L'ing. Franchi avrà da terminare le tavolette di Argentera, Prazzo e Dronero, e potrà, se gli resta tempo, riprendere il rilevamento di quella di Boves.

L'ing. Stella terminerà la tavoletta di Cavour per la parte in provincia di Cuneo, passando poi a rilevare quella di Monte Chambeyron, donde, come l'ing. Novarese, se gli rimarrà tempo, potrà recarsi a collaborare coll'ingegnere Franchi.

Lo scrivente ritiene che, se la stagione sarà propizia, si potrà in questa campagna, oltre ad ottenere il rilevamento completo della vasta regione alpina fra il Gran Paradiso ed il mare, molto probabilmente giungere a importantissimi risultati sulla età geologica delle formazioni alpine.

Assai probabilmente l'opera del paleontologo dott. Di-Stefano sarà anche in quest'anno necessaria per ricerca e raccolta di fossili in campagna.

Toscana. — Si propone che l'ing. Lotti si occupi nella prossima campagna del rilevamento delle tavolette di Montevarchi, Vallombrosa, Poppi e Dicomano, riattaccandosi ai lavori compiuti negli anni precedenti.

Italia centrale. — Per le speciali difficoltà cronologiche e stratigrafiche, di cui si è già parlato, che si presentano nelle tavolette di Leonessa e limitrofe, si propone che l'aiutante Moderni, dopo qualche gita da farsi coll'ingegnere Baldacci nei dintorni di Leonessa, lasci per ora il rilevamento di quei monti per riattaccarsi invece a quello dell'Abruzzo settentrionale, già precedentemente eseguito, terminando la tavoletta di Civitella del Tronto, e rilevando poi quelle di S. Benedetto e Ascoli Piceno.

Il rilevamento dei citati gruppi montuosi abruzzesi potrebbe essere ripreso dopo eseguito quello di limitrofe tavolette, come quelle di Terni e di Rieti,

per le quali esistono già studi stratigrafici, colla scorta dei quali il lavoro rimarrà molto facilitato.

Valle del Po. — L'ing. Stella potrà riprendere le sue osservazioni sui terreni quaternarii della valle del Po, in quanto lo permetteranno le sue occupazioni nelle Alpi Occidentali e nelle epoche a ciò più propizie, quali la primavera e l'autunno. Suo scopo sarà prima di completare ad oriente il rilevamento dell'anfiteatro morenico del Garda, per poi estendersi nella regione veneta.

Revisioni. — *Alpi Apuane.* — L'ing. Zaccagna ha bisogno ancora di varie escursioni, il cui numero e importanza non si può finora determinare, onde raccogliere elementi per la descrizione geologica delle Alpi Apuane e specialmente per completare alcune sezioni della Tav. III, già tracciate sulla Carta geologica pubblicata alla scala del 50 000.

Italia meridionale. — L'aiutante Cassetti potrebbe continuare la revisione da lui già iniziata con buoni risultati dei gruppi montuosi compresi nelle tavolette di Venafro, Castellone al Volturno e Atina; in essi è compreso anche l'alto gruppo della Meta, per il quale esistono fondati dubbi sulla determinazione di alcuni terreni e sui loro rapporti stratigrafici.

Campagna Romana. — Per questo lavoro si propone che l'ing. Viola porti anzitutto a compimento lo studio dei Monti Ernici, per quindi volgere la sua attenzione ai Simbruini ed ai monti dell'alta valle dell'Aniene; e l'ing. Sabatini riprenda lo studio dei vulcani Braccianesi e dei Cimini sino al suo compimento, rilevando quelle parti delle tavolette di Viterbo e di Orte che vi sono comprese.

Sarebbe poi desiderabile che il dott. Di-Stefano, per quanto lo permetteranno le altre sue occupazioni, abbia a riprendere le osservazioni e la raccolta dei fossili nel gruppo liasico dei monti Tiburtini, Cornicolani e Lucani, e che l'ing. Mattirolo riprenda del pari lo studio delle pozzolane romane, interrotto per attendere ad altri lavori.

Lavori dell'Ufficio. — Poco possiamo proporre che non entri nella serie dei lavori consueti, compresa la pubblicazione del *Bollettino*, ciò dipendendo dalla incertezza dei fondi di cui si potrà disporre. Tuttavia accenniamo ai seguenti lavori, i quali non sono che la continuazione di altri già fatti, e cioè: 1° pubblicazione delle tre tavole di sezioni annesse alla Carta geologica delle Alpi Apuane stampata lo scorso anno. Di una di esse è ormai quasi ultimata la composizione cromolitografica; di un'altra potrà farsi fra pochi giorni la consegna al litografo; mentre la terza è in corso di disegno e richiede ancora qualche verificazione sul terreno; 2° ripresa della pubblicazione della Carta

geologica della Calabria al 100m con la stampa dei sei fogli della parte meridionale, e una tavola di sezioni annessa, già trasmessi al Ministero per tale scopo; 3° la incisione dei rimanenti fogli che formano la Calabria settentrionale, in numero di sette, per il che furono già presi i necessari concerti coll'Istituto geografico militare e fu già fatta concreta proposta al Ministero.

Riparto spese per il 1896-97. — È a credersi che anche per l'esercizio finanziario 1896-97 verrà accordata la somma di L. 45,000 quale minimo occorrente per il proseguimento dei lavori di rilevamento della Carta geologica, la quale, insieme con circa L. 8,000 di avanzi dei bilanci passati, da una somma disponibile di L. 53,000 che propongo di destinare in quest'anno come segue:

Spese ordinarie:

Rilevamenti ed escursioni diverse	L. 19,000
Spese dell'Ufficio, compresi gli assegni al personale straordinario, il laboratorio, la biblioteca, le collezioni ecc. ecc.	» 18,000
Pubblicazione del Bollettino	» 3,500
Assicurazione e manutenzione del locale	» 1,000

Spese straordinarie:

Stampa di tre tavole di sezioni delle Alpi Apuane	» 4,500
Acconto per la pubblicazione dei sei fogli della Carta della Calabria meridionale al 100m, con una tavola di sezioni	» 3.000
Incisione di sei fogli della Calabria settentrionale al 100m	» 3,000
Spese impreviste	» 1,000
Totale	L. 53,000

N. PELLATI.